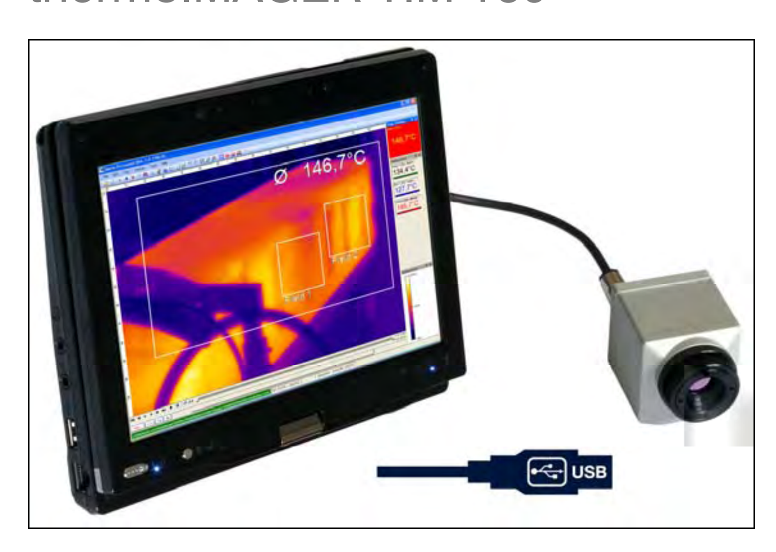
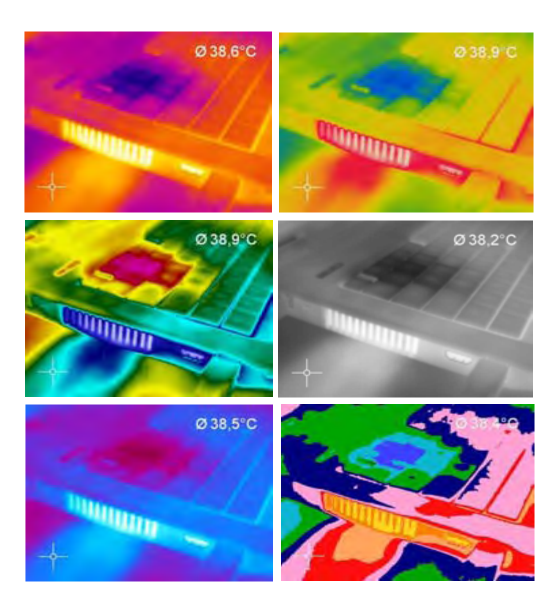
Software zur Infrarotkamera thermoIMAGER TIM 160







Bedienungsanleitung

thermoIMAGER TIM Connect

Inhaltsverzeichnis

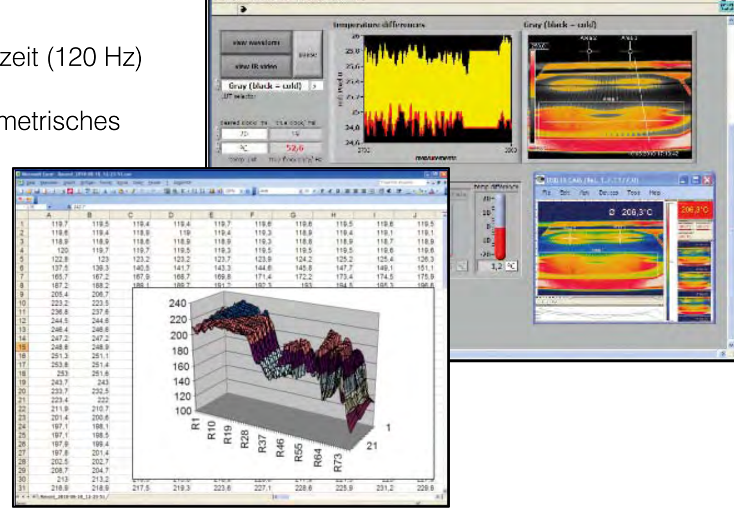
Willkommen!

Vielen Dank, dass Sie sich für die Infrarotkamera thermoIMAGER TIM und thermoIMAGER TIM Connect Software entschieden haben!

Die thermoIMAGER TIM misst die von Objekten emittierte Infrarotstrahlung und berechnet auf dieser Grundlage die Oberflächentemperatur. Durch den zweidimensionalen Detektor (FPA – focal plain array) erfolgt die Messung an 160 x 120 oder 382 x 288 Bildpunkten und wird über genormte Farbskalen als Thermografiebild dargestellt. Die radiometrische Verarbeitung der Bilddaten ermöglicht eine nachträgliche detaillierte Bildanalyse mit der komfortablen Software TIM Connect.

Hauptfunktionen der Software TIM Connect:

- Darstellung des Thermografiebildes in Echtzeit (120 Hz) mit umfangreichen Messfunktionen
- Aufnahmefunktion: Video (AVI-Datei), radiometrisches Video (RAVI-Datei), Schnappschuss
- Analyse und nachträgliche Bearbeitung von Thermografiebildern / -videos
- Komplette Parametrierung der Kamera



Haftung für Sachmängel

MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH & Co KG gewährt für den Zeitraum von 12 Monaten die einwandfreie Qualität der gelieferten thermoIMAGER TIM Infrarotkamera in Hinsicht auf Material- und Verarbeitungsfehler. Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt die Gewährleistung.
Bei der Verwendung der Software thermoIMAGER TIM Connect weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH & Co KG keine Gewährleistung in Bezug auf den Einsatz der Software oder Daten-Aufzeichnungen übernimmt. MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH & Co KG haftet nicht für die fehlerfreie Funktion der Software in jedem Hardware- und Betriebssystem.
Insbesondere wird keine Haftung für eventuelle qualitative Veränderungen, Fehler bei Vorführung der Software, auftretende Mängel während des Betriebs oder Unzulänglichkeiten in bestimmten Anwendungen übernommen. Diese Gewährleistung erstreckt sich nur auf die Software in ihrer Ursprungsform. Der Benutzer haftet für alle während des Einsatzes auftretenden Qualitäts- oder Datenverarbeitungsmängel.
MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH & Co KG haftet nur innerhalb des dem Anwender verkauften Leistungsumfanges. Somit wird MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH & Co KG weder für Geschäftsverluste oder Schadenersatzansprüche, Verlust der Computer-Software, etwaige Datenverluste, zusätzlich entstehende Kosten für Ersatzsoftware, erhobene Ansprüche von Drittparteien oder sonstige auftretende Kosten bzw. Ausfälle aufkommen.
Die thermoIMAGER TIM Software ist urheberrechtlich geschützt und darf nicht verändert oder an Dritte weiterverkauft werden.



Hinweis
Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes aufmerksam durch. Der Hersteller behält sich im Interesse der technischen Weiterentwicklung das Recht auf Änderungen der in dieser Anleitung angegebenen Spezifikationen vor.

---

1. Erste Schritte

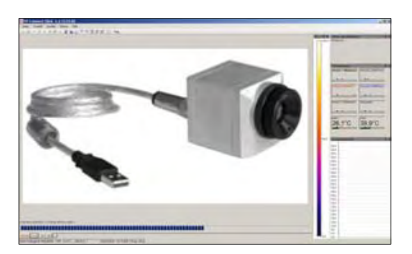
1.1. Softwareinstallation

Installieren Sie zunächst die Software TIM Connect von der mitgelieferten CD. Die CD enthält neben der Anwendersoftware auch die gerätespezifischen Kalibrierdaten für Ihre Kamera sowie einige Beispieldateien. Alles wird automatisch installiert.

Hinweis
Bitte deinstallieren Sie ältere Versionen der TIM Connect vor Installation einer neuen Software. Wenn Sie die Software deinstallieren wollen, nutzen Sie bitte die **Uninstall** Option im Startmenü.

Legen Sie die Installations-CD in das Laufwerk Ihres PC ein. Wenn die Autorun-Option auf Ihrem Computer aktiviert ist, startet der Installationsassistent (**Installation wizard**) automatisch. Andernfalls starten Sie bitte die Datei **setup.exe** von der CD-ROM. Folgen Sie bitte den Anweisungen des Assistenten, bis die Installation abgeschlossen ist. Nach der Installation finden Sie eine Verknüpfung der Software auf Ihrem Desktop (als Programmsymbol) sowie im Startmenü unter: **[Start]\Programme\MiCRO-EPSILON Messtechnik GmbH u Co KG\TIM Connect**.

Schließen Sie dann die Infrarotkamera an einen freien USB-Port (USB 2.0) Ihres PC an. Nach dem Starten der Software sehen Sie das Livebild der Kamera in einem Fenster auf Ihrem PC-Bildschirm.



Die Bildschärfe können Sie durch Drehen des vorderen Objektivringes der Kamera korrigieren.

1.2. Wahl der Kamera

Unter dem Menüpunkt **Geräte** kann bei der Verwendung von mehreren Kameras (z.B. über einen USB-Hub) die jeweils aktuelle Kamera ausgewählt werden.

1.3. Wahl der Sprache

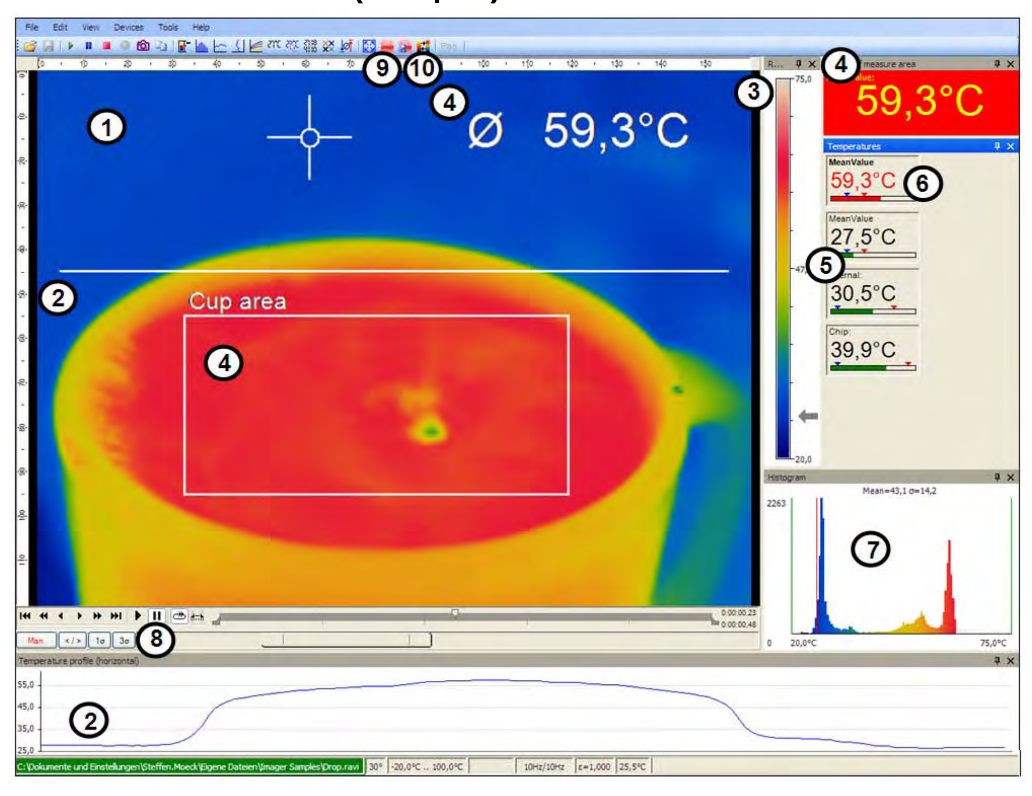
Über das Menü **Extras** und **Sprache** lassen sich andere mitinstallierte Sprachen auswählen.





Hinweis
Auf der Software-CD finden Sie eine Übersetzungs-Datei, falls Sie die Software in eine andere als die verfügbaren Sprachen übersetzen möchten.

1.4. Softwarefenster (Beispiel)



1	IR-Livebild der Kamera
2	Temperaturprofil: Temperaturverteilung auf max. zwei Linien, welche in Größe und Lage beliebig im Bild positioniert werden können.
3	Referenzbalken: Zeigt eine Farbskala mit den entsprechenden Temperaturwerten.
4	Temperatur des Hauptmessfeldes: Analysiert die Temperatur gemäß der gewählten Form des Feldes, z.B. den Mittelwert des Rechtecks. Dieser Wert wird ebenfalls im Live-Bild (rechts oben) und in der Digitalanzeige dargestellt.
5	Digitalanzeigengruppe: Mögliche Darstellung aller Temperaturen von z.B. definierten Messfeldern, Cold Spots, Hot Spots, Temperatur am Mauszeiger, der internen Temperatur und der Chiptemperatur.
6	Alarmeinstellungen: Balken mit graphischer Darstellung einer definierten unteren Temperaturschwelle (blauer Pfeil) und einer oberen Schwelle (roter Pfeil). Die Farbe der Ziffern der angezeigten Temperatur wechselt bei Überschreitung des oberen Alarmwertes auf ROT und bei Unterschreitung auf BLAU.
7	Histogramm: Statistische Verteilung einzelner Temperaturwerte im Bild.
8	Automatische / manuelle Skalierung des Referenzbalkens und somit des angezeigten Temperaturbereichs: Man., </> (min, max), 1 **σ**: 1 Sigma, 3 **σ**: 3 Sigma
9	Symbol zur Aktivierung der Funktion Bildsubtraktion.
10	Symbol zum Weiterschalten der einzelnen Palettenansichten im Referenzbalken.

1.5. Menü und Werkzeugleiste (Icons)

1.5.1. Menü

Über die Menüpunkte erreichen Sie alle Softwareeinstellungen. Sie werden im Verlauf der Anleitung näher erläutert:



Datei	Öffnen, Speichern und Wiedergeben von Dateien
Bearbeiten	Editieren von Sequenzen und Ansichten
Ansicht	Anzeigen und Ausblenden unterschiedlicher Softwareanzeigen
Geräte	Kameraauswahl und automatischer Selbstabgleich
Extras	Umfangreiche Einstellmöglichkeiten für Parametrierung von Kamera und Software
Hilfe	Informationen zur Software

1.5.2. Werkzeugleiste (Icons)

Die wichtigsten Funktionen der Software können direkt über die Werkzeugleiste aufgerufen werden. Alle Icons, die in der Werkzeugleiste erscheinen, können an individuelle Vorgaben angepasst werden (siehe auch Punkt **2.2.2**). Folgende Icons stehen dabei zur Verfügung:

	Konfiguration
	Öffnen
	Speichern
	Wiedergabe
	Pause
	Stopp
	Aufnahme
	Schnappschuss in Zwischenspeicher
	Schnappschuss in Datei speichern
	Screenshot in Zwischenspeicher
	Screenshot in Datei speichern
	Vollbild

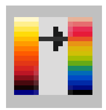
	Vorherige Palette
	Nächste Palette
	Referenzbalken
	Histogramm
	Temperaturprofil (horizontal)
	Temperaturprofil (vertikal)
	Temperatur-Zeit-Diagramm
27°C	Digitalanzeige (Hauptmessfeld)
	Digitalanzeige (Mauszeiger)
	Digitalanzeigengruppe
	Alle Werkzeuge schließen
	Zwischen Min, Max, Durchschn. umschalten

	Schnappschussverlauf
Sub	Bildsubtraktion
	Bildsubtraktion aus Datei
	Zeilenkamera aktivieren
	Zeilenkameraansicht ⇔ Ausrichtungsansicht
	Zeilenkamerakonfiguration
Flag	Flag
Alarm	Alarm
	3D Chart
	Kamera (sichtbar)
	IR/Sichtbar Überlagerung

2. Softwareeinstellungen

2.1. Allgemeine Einstellungen

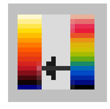
Alle hier genannten Einstellungen (bis auf die Wahl der Farbpalette) können unter dem Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Allgemein** vorgenommen werden.



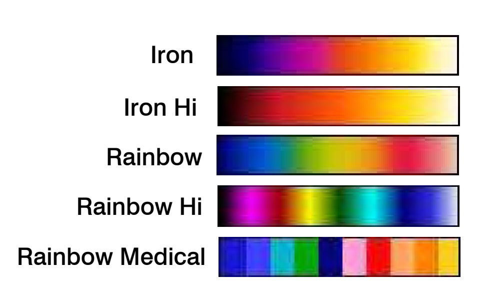
2.1.1. Wahl der Farbpalette

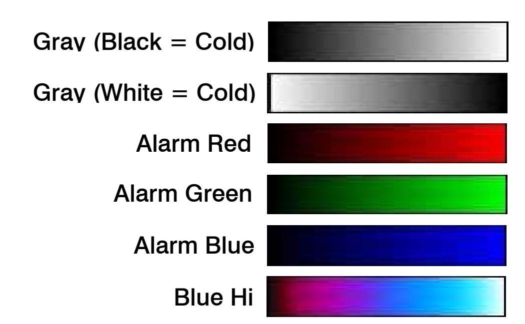


Mit der Wahl der **Palette** können Sie das Wärmebild und die darin enthaltenen Temperaturinformationen optimal darstellen.

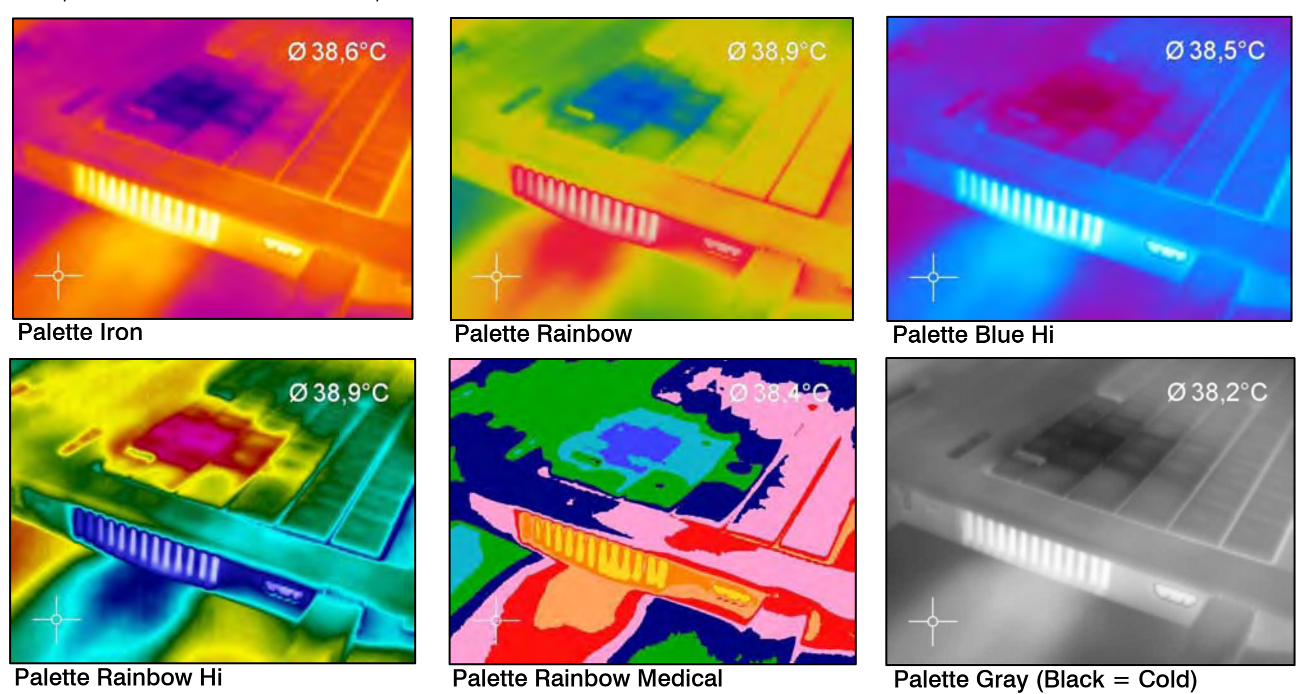


Neben dem Menü können die Einstellungen auch über das **Icon** in der Werkzeugleiste oder unter **Ansicht** und **Palette umschalten** vorgenommen werden.





Beispiele für verschiedene Farbpaletten:



Palette Iron

Palette Rainbow

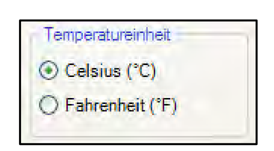
Palette Blue Hi

Palette Rainbow Hi

Palette Rainbow Medical

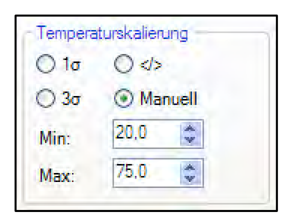
Palette Gray (Black = Cold)

2.1.2. Temperatureinheit



Beim Einstellen der **Temperatureinheit** können Sie zwischen Celsius (°C) oder Fahrenheit (°F) wählen.

2.1.3. Temperaturskalierung des Farbbalkens

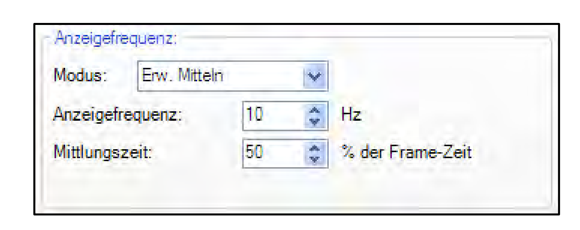


Durch die **Temperaturskalierung** kann innerhalb eines Messbereiches festgelegt werden, welche Farben des Farbbalkens auf die Temperaturen im Wärmebild verteilt werden.

Es stehen folgende Optionen zur Verfügung:

Manuell	Die obere und untere Temperaturgrenze kann individuell festgelegt werden.
</>	Die Software definiert fortlaufend als obere und untere Temperaturgrenze den heißesten bzw. kältesten Bildpunkt (Pixel).
1 σ	Mit 1 Sigma erfolgt eine statistische Auswertung. Dabei wird fortlaufend der Mittelwert aller Bildpunkte (Pixel) berechnet. Die einfache Standardabweichung legt dann die obere und untere Temperaturgrenze fest.
3 σ	Mit 3 Sigma erfolgt eine statistische Auswertung. Dabei wird fortlaufend der Mittelwert aller Bildpunkte (Pixel) berechnet. Die dreifache Standardabweichung legt dann die obere und untere Temperaturgrenze fest.

2.1.4. Anzeigefrequenz



Unter **Anzeigefrequenz** wird eingestellt, in welcher Geschwindigkeit die Anzeige des Wärmebildes erfolgen soll. Die Angabe erfolgt üblicherweise in Hertz (Hz, Bilder pro Sekunde). Die maximale Anzeigefrequenz der Kamera beträgt 120 Hz. Da der Software immer alle Bilder zur Verfügung stehen, muss darüber entschieden werden, was bei geringerer Anzeigefrequenz (unter 120 Hz) mit den restlichen Bildern erfolgen soll. Unter **Mode** stehen verschiedene Optionen zur Verfügung:

Aus	Die Anzeigefrequenz beträgt 120 Hz.
Überspringen	Die restlichen Bilder werden in der angegebenen Frequenz übersprungen, d.h. z.B. bei 10 Hz wird jedes zehnte Bild angezeigt.
Mitteln	Die Bilder werden in der angegebenen Frequenz gemittelt, d.h. z.B. alle zehn Bilder ergeben ein gemitteltes Bild. Ziel ist die Abschwächung des Detektorrauschens.
Minimum	Die Minimalwerte der Bildpixel, z.B. von zehn Bildern, werden in der angegebenen Frequenz zu einem Bild zusammengefasst und angezeigt.
Maximum	Die Maximalwerte der Bildpixel, z.B. von zehn Bildern, werden in der angegebenen Frequenz zu einem Bild zusammengefasst und angezeigt.
Erw. Mitteln	Die Bilder werden auf Grundlage der angegebenen Frequenz und der **Mittlungszeit** gemittelt, d.h. z.B. nur die ersten 50 % der zehn Bilder, also fünf Bilder ergeben das gemittelte Bild.

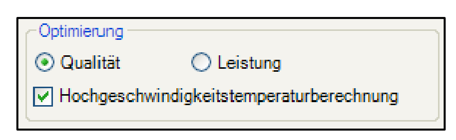


Hinweis
Eine geringere Frequenz bedeutet eine höhere Rechnerentlastung bei der Datenverarbeitung. Passen Sie deshalb die Anzeigefrequenz der Anwendung und der Rechnerperformance an.

2.1.5. Ändern der Titelzeile

Unter **Titelzeile der Anwendung** ist es möglich, den Titel für die Programmleiste individuell festzulegen.
Als Standardanzeige **Default** wird der Name „thermoIMAGER TIM Connect“ gewählt. Mit der Option **Benutzerdefiniert** können Sie Ihren individuellen Namen eingeben.
Die Aktivierung von **Instanzname** hat dann einen Einfluss, wenn mehrere Kameras mit mehreren Software auf einem PC gestartet werden. Die Deaktivierung von **Versionsname** unterdrückt die Anzeige der Softwareversion.

2.1.6. Softwareoptimierung

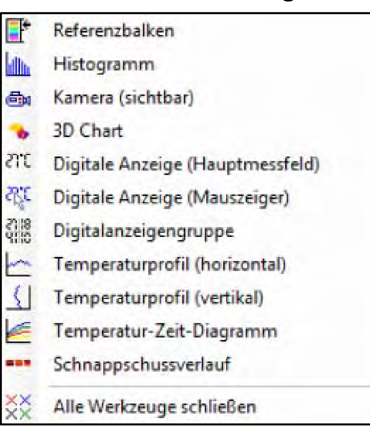


Die Wärmebilddarstellung im Hauptfenster der Software und die Leistung des Rechners können aufeinander abgestimmt werden. Auf sehr langsamen Rechnern ist es sinnvoll, die Option **Leistung** auszuwählen und alle anderen Punkte zu deaktivieren (die Darstellung wird von 160 x 120 Pixel auf nur 320 x 240 Pixel vergrößert). Mit den Optionen **Qualität** und **Hochgeschwindigkeitstemperaturberechnung** wird die Darstellung im Hauptfenster von 160 x 120 Pixel auf 640 x 480 Pixel vergrößert, was eine höhere Rechnerleistung erfordert.

Die Option **Verzerrung verhindern** bewirkt, dass das Seitenverhältnis des Kamerabildes im Hauptfenster beibehalten wird. Die Option **Bildschirmschoner verhindern** deaktiviert den Bildschirmschoner auf dem Rechner.

2.2. Softwarelayout

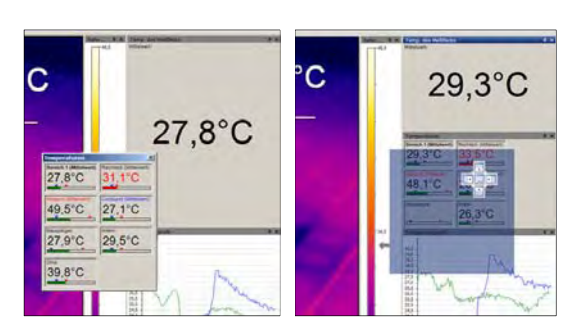
2.2.1. Auswahl der dargestellten Fenster



In der Software können Fenster individuell ausgewählt und deren Position durch Ziehen mit der Maus beliebig auf dem Bildschirm geändert werden (drag & drop). Um Fenster hinzuzufügen wählen Sie im Menüpunkt **Ansicht** den Unterpunkt **Fenster** oder gehen Sie über die **Icons** in der Werkzeugleiste.

Einerseits kann ein Fenster separat überall auf dem Bildschirm positioniert werden. Andererseits ist es möglich, ein Fenster auf eine feste Position in der Software zu setzen. Die Lage kann dabei über das Positionsfeld bestimmt werden (Maus über die Pfeile „oben", „unten", „rechts", „links"). Wird ein Fenster über die Titelzeile eines anderen Fensters gezogen, werden beide über Registerkarten verbunden. Die einzelnen Fenster können dann über die entsprechenden Registerkarten aufgerufen werden.

Separates Anzeigefenster und Fenster mit Positionsfeldanzeige zur individuellen Platzierung in der Software.



2.2.2. Anzeigeleisten

Zur individuellen Anzeige der Software ist es möglich, einzelne Funktionsleisten aus dem Softwarefenster ein- und auszublenden. Im Menüpunkt **Ansicht** und **Anzeigeleisten** können neben der Auswahl einzelner Funktionen über **Alle Leisten anzeigen** bzw. **Alle Leisten verbergen** mit einem Klick alle Optionen angezeigt bzw. ausgeblendet werden.



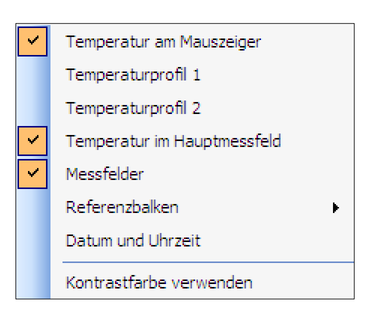


Hinweis
Alle Icons, die in der Werkzeugleiste erscheinen, werden über **Werkzeugleiste anpassen** gemäß den individuellen Vorgaben eingeblendet (siehe auch Punkt **1.5.2**).

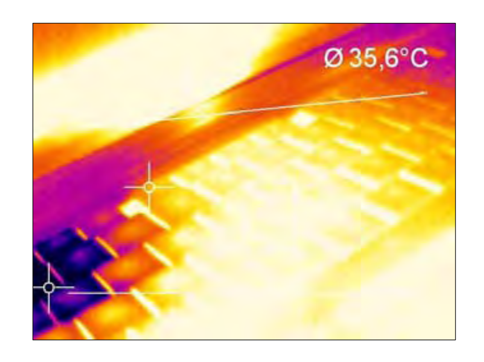
2.2.3. Informationen im Bild

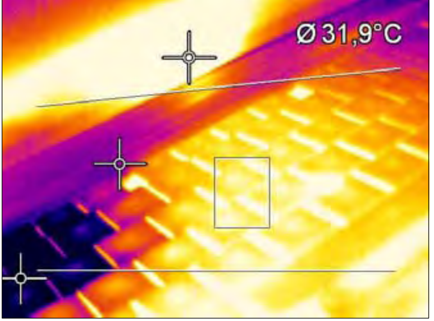
Mit dem Menüpunkt **Ansicht** und **Informationen im Bild** kann festgelegt werden, welche Informationen innerhalb des Infrarotbildfensters dargestellt werden sollen.

Über den Menüpunkt **Referenzbalken** kann die Position der Temperaturskala im Kamerabild angegeben werden.



Mit Hilfe des Menüpunktes **Kontrastfarbe verwenden** können zur besseren Darstellung die einzelnen Informationen im Infrarotbild dunkel umrandet werden.



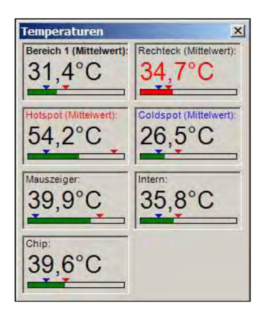


Softwarefenster ohne sowie mit Verwendung der Kontrastfarbe.

2.2.4. Temperaturen als Digitalanzeige

Über den Menüpunkt **Temperaturen in Digitalanzeigengruppe** kann festgelegt werden, welche vordefinierten Temperaturanzeigen im Fenster **Temperaturen** mit digitaler Datenanzeige dargestellt werden sollen (siehe Punkt **2.2.1**). Die hier gezeigten vordefinierten Werte können auch im Temperatur-Zeit-Diagramm grafisch dargestellt oder zur Alarmkonfiguration genutzt werden (siehe dazu auch Punkt **4.3** bzw. **4.8**).

Temperatur am Mauszeiger
Interne Temperatur
Chiptemperatur
Referenztemperatur



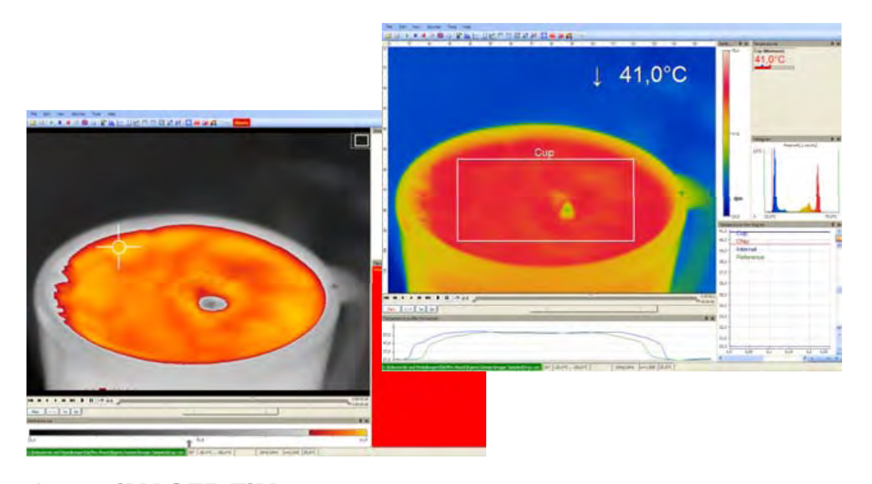
2.2.5. Verwalten von Layouts

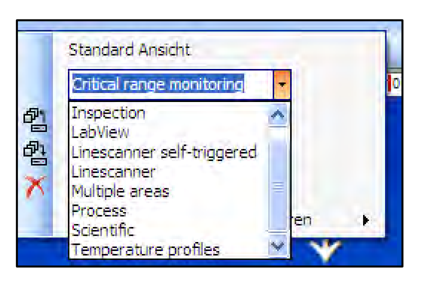
Über den Menüpunkt **Extras** und **Ansichten** lassen sich vordefinierte oder selbsterstellte Bildschirmansichten auswählen. Die gewählte Ansicht wird durch **Ansicht laden** übernommen. Selbst erstellte Ansichten können unter frei definierten Namen abgespeichert werden





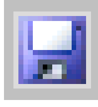
Hinweis
Bevor Sie eine selbst erstellte Ansicht über **Ansicht speichern** ablegen, muss in das Eingabefeld der entsprechende Name eingetragen werden.





2.2.6. Zuteilen und Löschen von Layouts

Über den Menüpunkt **Bearbeiten** und **Ansicht in aktueller Datei speichern** können Dateien mit neuen Layouts abgespeichert werden.
Mit **Ansicht aus aktueller Datei entfernen** wird eine Datei so konfiguriert, dass beim Abspielen der Datei das Layout immer so gewählt wird, wie es in der zuvor abgespielten Datei enthalten ist.

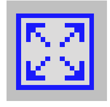




Hinweis
Damit die zugeteilten oder gelöschten Layouts in der Datei aktiv werden, müssen sie abgespeichert werden. Gehen Sie dazu in das Menü **Datei** und **Speichern** oder nutzen Sie das **Icon** in der Werkzeugleiste.

2.2.7. Sonstiges

Die TIM Connect Software und deren Fenster kann unabhängig von anderen Softwareprogrammen immer im Vordergrund gehalten werden. Dazu muss unter dem Menüpunkt **Ansicht** die Option **Immer im Vordergrund** aktiviert sein. Wird nun eine andere Software gestartet, öffnet sich deren Fenster im Hintergrund.



Das Wärmebild im Hauptfenster der Software kann auf dem gesamten Bildschirm dargestellt werden (Vollbild). Gehen Sie dazu unter dem Menüpunkt **Ansicht** auf **Vollbild** oder nutzen Sie das **Icon** in der Werkzeugleiste.

2.3. Wärmebildanordnung

Das Wärmebild kann im Hauptfenster der Software verschieden dargestellt werden. Alle Änderungen in diesem Abschnitt erfolgen unter dem Menü **Extras**, **Konfiguration** und **IR-Bild Anordnung**.

2.3.1. Spiegeln des Wärmebildes

Je nach Einbaulage der Kamera kann es sinnvoll sein, das Kamerabild horizontal oder vertikal zu spiegeln. Die Einstellung kann im oben genannten Menü unter **Spiegelung** erfolgen oder mit Hilfe des Menüs **Extras** und **Spiegelung**.

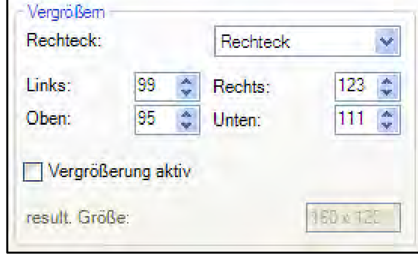


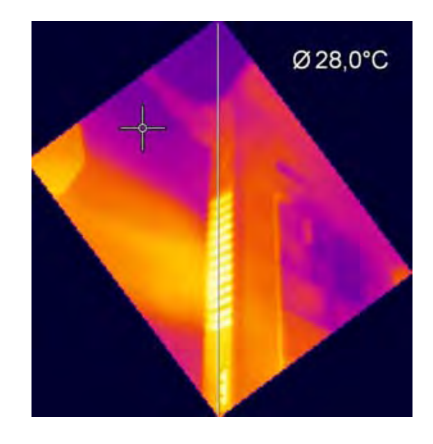
2.3.2. Drehen des Wärmebildes

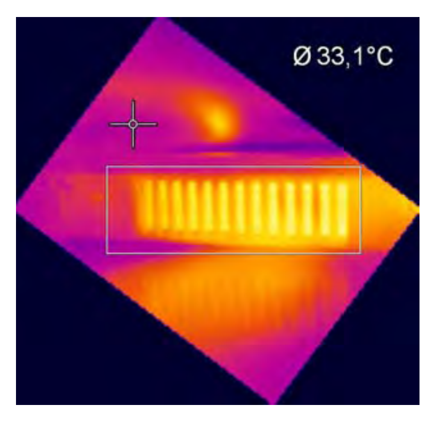
Über **Drehen** im oben genannten Menü lässt sich mit der Aktivierung der entsprechenden Icons das Kamerabild in eine der vorgegebenen Stellungen drehen. Alternativ lässt sich manuell ein **benutzerdefinierter Winkel** eingeben. Die resultierende Größe des gedrehten Bildes wird im Feld **result. Größe** abgelesen.

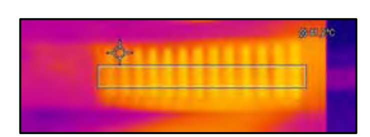
2.3.3. Vergrößern eines Wärmebild-Ausschnitts

Über **Vergrößern** lässt sich ein definiertes Messfeld entsprechend der Positionsangaben vergrößert darstellen. Die Vergrößerung kann mit dem Feld **Vergrößerung aktiv** aktiviert oder aufgehoben werden. Die resultierende Größe des Messfeldes wird im Feld **result. Größe** abgelesen.









Drehung und anschließende Vergrößerung eines Rechteck-Messfeldes

2.4. Kamerakonfiguration

2.4.1. Kalibrierdaten

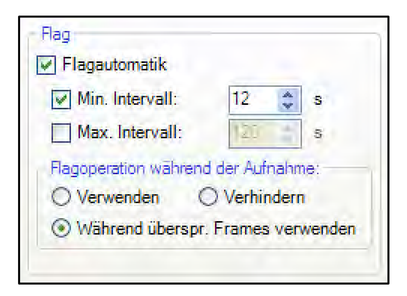
Unter dem Menüpunkt **Geräte**, **Erweitert** und **Kalibrierungsdaten** können die Kalibrierungsdaten für die angeschlossene Kamera neu importiert werden.

2.4.2. Selbstabgleich



Auf Grund der thermischen Drift der Detektoren (Bolometer) benötigen alle messenden IR-Kameras im Abstand von wenigen Minuten eine Offsetkorrektur. Zu diesem Zweck wird ein geschwärztes Metallteil (das sogenannte Flag) motorisch vor den Bildsensor bewegt. Dadurch wird jedes Bildelement mit gleicher bekannter Temperatur referenziert. Während einer solchen Offset-Kalibrierung können Wärmebildkameras nicht messen (Zeitbereich = 250 ms). Um diesen störenden Effekt zu minimieren kann man manuell oder durch einen externen Steuerpin die Offsetkorrektur zu einem geeigneten Zeitpunkt initiieren.

Mit Hilfe des Menüpunktes **Extras** und **Flag aktualisieren** oder über das **Icon** in der Werkzeugleiste wird der Detektor manuell korrigiert.
Für eine automatische Korrektur lässt sich über das Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Gerät** der Schließzyklus des Flags auf ein bestimmtes Minimum- und Maximumintervall in Sekunden einstellen. Unter **Flagautomatik** und **Min. Intervall** wird angegeben, dass die Korrektur nicht häufiger als der eingestellte Wert erfolgt, auch wenn dies erforderlich wäre. **Max. Intervall** bedeutet, dass die Korrektur auf jeden Fall nach dem eingestellten Wert erfolgt, auch wenn dies nicht erforderlich wäre.



Über die Optionen im Punkt **Flagoperation während der Aufnahme** kann die Korrektur über **Verwenden** auch während einer Aufnahme aktiviert werden. Durch die Option **Verhindern** wird die Korrektur während einer Aufnahme deaktiviert. **Während übersprungener Frames verwenden** bedeutet, dass die Korrektur bei langsamen Aufnahmen (3 Hz und kleiner) automatisch zwischen den einzelnen Bildern erfolgt (Korrekturdauer ca. 250 ms).



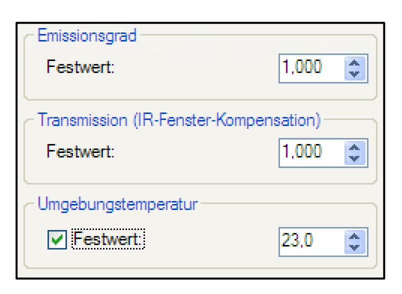
Hinweis
Falls ein externer Flagmodus (z.B. über das Process Interface PIF) eingestellt wurde, ist die manuelle und automatische Flag-Funktion gesperrt (siehe auch **2.5**).



Hinweis
Das Flag kann auch dazu verwendet werden, in Umgebungen mit energiereicher Strahlung (z.B. bei Lasern) den Detektor vor Schäden zu schützen.

2.4.3. Emission, Transmission, Umgebungstemperatur

Im Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Gerät** können der **Emissionsgrad** und die **Transmission (IR-Fenster-Kompensation)** eingestellt werden. Die Transmission bezieht sich auf den Strahlungsverlust, wenn die Messung durch ein für die IR-Kamera geeignetes Fenster erfolgt.
Die **Umgebungstemperatur** muss ebenfalls für eine korrekte Messung berücksichtigt werden. Sie wird standardmäßig über einen internen Sensor in der Kamera erfasst, kann jedoch auch über einen Festwert vorgegeben werden.

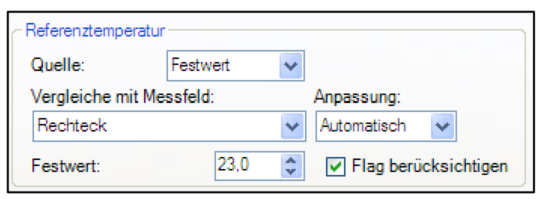




Hinweis
Sind die Werte für den Emissionsgrad oder/und die Umgebungstemperatur durch das Process Interface (PIF) vorgegeben, werden die hier eingestellten Festwerte ignoriert (siehe auch **2.5**). Die Anzeige der tatsächlich benutzten Werte erfolgt in der Statuszeile.

2.4.4. Referenztemperatur

Der Detektor einer Wärmebildkamera weist über die Zeit eine thermische Drift auf und wird über einen Selbstabgleich korrigiert. Bei Anwendungen, in denen permanent eine hohe Messgenauigkeit erforderlich ist, kann mit Hilfe einer Referenztemperatur das gesamte Kamera-Wärmebild fortlaufend korrigiert werden. Im Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Gerät** stehen unter **Referenztemperatur** verschiedene Optionen zur automatischen oder manuellen Anpassung zur Verfügung.



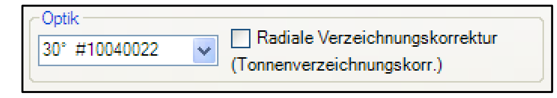
Wenn in einem Wärmebild ein Bereich existiert, welcher immer die gleiche Temperatur aufweist (z.B. schwarzer Strahler im Wärmebild), kann unter **Quelle** ein Messfeld mit einem **Festwert** definiert werden. Unter **Vergleiche mit Messfeld** kann das jeweilige Messfeld, welches diesen Bereich abdeckt, bestimmt sowie unter **Festwert** der entsprechende Referenz-Temperaturwert festgelegt werden. Wenn sich der Temperaturwert im Messfeld, z.B. auf Grund der thermischen Drift, geringfügig ändert, wird über einen Faktor das gesamte Wärmebild auf das entsprechende Niveau korrigiert.
Alternativ kann mit der Option **PIF in** das Wärmebild über das Prozess Interface mit einer externen Temperatur (z.B. gemessen durch ein Pyrometer) abgeglichen werden (siehe auch **2.5**).

Optionen zur **Anpassung** des Wärmebilds sind:

Automatisch	Die Software wählt automatisch die beste Korrekturart (Offset oder Anstieg) aus.
Offset	Diese Korrekturart wird bei großen Temperaturunterschieden zwischen Referenztemperatur und Wärmebild empfohlen.
Anstieg	Diese Korrekturart wird bei kleinen Temperaturunterschieden zwischen Referenztemperatur und Wärmebild empfohlen.

Die Option **Flag berücksichtigen** sorgt dafür, dass ein Selbstabgleich der Kamera (größere Temperatursprünge) auf die Darstellung der Referenztemperatur keinen Einfluss hat. Es wird empfohlen, diese Option zu aktivieren.

2.4.5. Wechseln der Optik



Im Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Gerät** muss je nach Kamerakonfiguration die passende **Optik** ausgewählt werden. Die Auslieferung der Kamera erfolgt mit einer 6 °, 23 ° oder 48 °-Optik. Bei Bestellung der Kamera mit mehreren Vorsatz-Objektiven muss, je nach Einsatz, die verwendete Optik eingestellt werden.

Mit Hilfe des Menüpunkts **Radiale Verzeichnungskorrektur** kann das Kamerabild gekrümmt werden, um die Bildverzerrung durch die Optik zu korrigieren (Tonnenverzeichnungskorrektur). Beim Wählen der 48 °-Optik ist der Menüpunkt als Standard aktiviert, bei den anderen Optikvarianten ist die Aktivierung in der Regel nicht notwendig.

2.4.6. Ändern des Temperaturbereiches



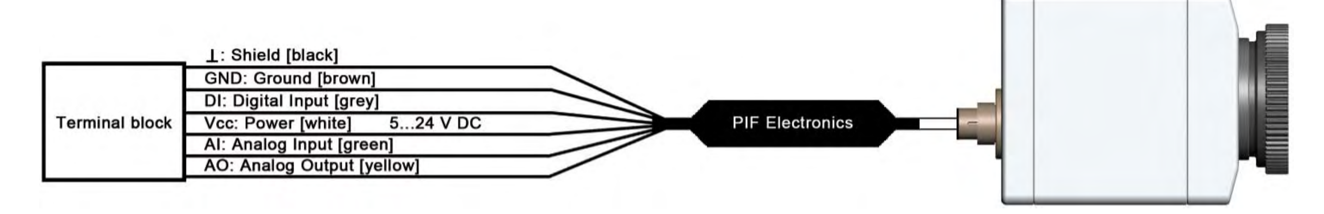
Über **Extras**, **Konfiguration** und **Gerät** wird der zum Prozess passende **Temperaturbereich** eingestellt. Die TIM Wärmebildkamera verfügt über die Temperaturbereiche -20 °C bis 100 °C, 0 °C bis 250 °C und 150 °C bis 900 °C.

2.5. Kameraschnittstellen

2.5.1. Allgemein

Die TIM Wärmebildkamera ist mit einem Prozessinterface ausgestattet (Kabel mit integrierter Elektronik und Anschlussklemmleiste), das einen analogen Eingang **(AI)**, einen digitalen Eingang **(DI)** zur Kamerakontrolle und einen analogen Ausgang **(AO)** zur Prozesskontrolle besitzt. Der Signalpegel beträgt jeweils **0 -10 V**. Das Prozessinterface kann durch die Software mit der folgenden Funktionalität belegt werden:

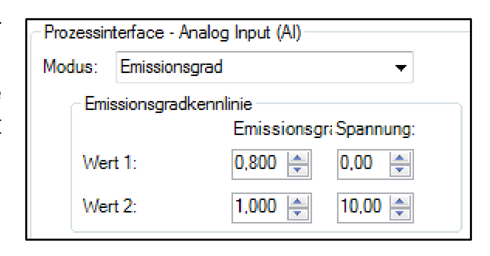
Analog Input **(AI)**:	Emissionsgrad, Umgebungstemperatur, Referenztemperatur, Flagsteuerung, getriggerte Aufnahme, getriggerte Schnappschüsse, getriggerte Zeilenkamera, Freie Größe
Analog Output **(AO)**:	Temperatur des Hauptmessfeldes, interne Temperatur, Flagstatus, Alarm, Failsafe
Digital Input **(DI)**:	Flagsteuerung, getriggerte Aufnahme, getriggerte Schnappschüsse, getriggerte Zeilenkamera



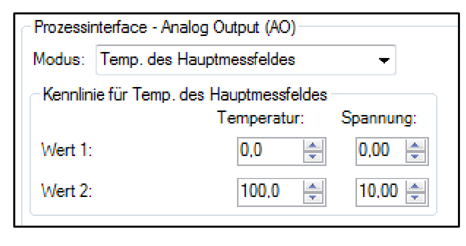
Anschlussplan Prozess-Interface (PIF)

2.5.2. Prozessinterface (PIF)

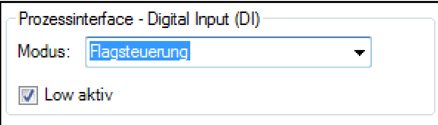
Über Extras, Konfiguration und Gerät (PIF) kann über **Prozessinterface (AI)** der Kameraschnittstellen-Eingang programmiert werden. Dabei werden der Emissionsgrad, die Umgebungstemperatur und die Referenztemperatur im Punkt **…Kennlinie** über 0-10 V skaliert. Für die anderen Modi wird über den Schwellwert **Schwelle [V]** der Spannungswert definiert, ab welchem eine Aktion ausgelöst wird. Wird das jeweilige Auswahlfeld aktiviert, kehrt sich die Logik des Schwellwertes um.



Über Extras, Konfiguration und Gerät (PIF) kann über **Prozessinterface (AO)** der Kameraschnittstellen-Ausgang programmiert werden. Dabei wird der jeweilige Modus über 0-10 V skaliert oder über die Spannungsgrenzen der Zustand beschrieben.



Über Extras, Konfiguration und Gerät (PIF) kann über **Prozessinterface (DI)** der digitale Eingang programmiert werden. Die Modi werden über das Spannungssignal definiert. Wenn **Low aktiv** deaktiviert ist, wird bei Anliegen des oberen Spannungspegels der Modus ausgelöst. Wenn Low aktiv aktiviert ist, erfolgt die Aktion bei fehlender Spannung.





Hinweis
Es ist möglich, das Interface AI, AO und DI gleichzeitig zu verwenden.

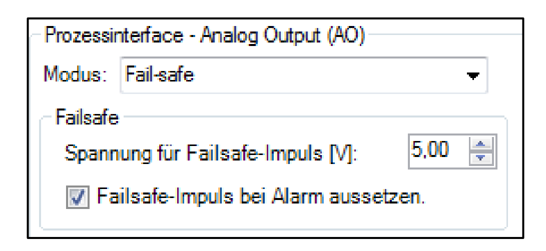
Das Prozessinterface ist mit einer Selbstüberwachung (Failsafe-Mode) ausgestattet, d.h. Zustände wie Unterbrechungen der Kabelverbindung, Beendigung der Software usw. werden erfasst und können als Alarm ausgegeben werden.

Überwachte Zustände an Kamera und Software	Standard-Prozessinterface TM-PIF-TIM	Industrielles Prozessinterface TM-PIF-TIM
Unterbrechung USB-Leitung zur Kamera	√	√
Unterbrechung Datenleitung Kamera - PIF	√	√
Unterbrechung Versorgungsspannung PIF	√	√
Beendigung der TIMConnect-Software	√	√
Absturz der TIMConnect-Software [1)]	-	√

Failsafe-Ausgabe	0 V am Analogausgang (AO)	Geöffneter Kontakt (Alarmrelais)

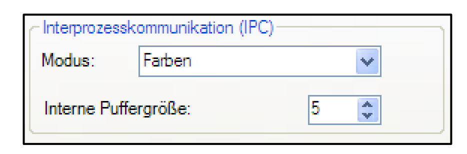
[1)] Es ist möglich, dass unter gewissen Umständen bestimmte Fehlfunktionen der Software nicht erkannt werden können, so dass eine 100 % ige Software-Absturz-Überwachung nicht garantiert werden kann.

Die Failsafe-Funktion kann über die Analog Output-Einstellungen aktiviert werden. Die Auswahl **Failsafe-Impuls bei Alarm aussetzen** muss aktiviert werden, falls der Analogausgang zusätzlich als Alarmausgang für einen Temperaturalarm verwendet werden soll. Im Alarmfall wird dann anstelle des alternierenden Failsafe-Impulses die eingestellte Spannung als Konstantwert ausgegeben (nur beim Industriellen PIF möglich).



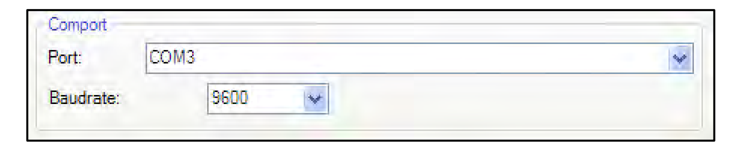
2.6. Softwareschnittstellen

2.6.1. Interprozesskommunikation (IPC)



Über Extras, Konfiguration, Externe Kommunikation und **Interprozesskommunikation (IPC)** können über eine DLL-Datei Informationen an eine eigene programmierte Anwendung übergeben werden. Alle Werte des Kamerabildes liegen dabei in Form einer Matrix vor, welche die Werte der **Temperaturen**, **Farben** oder die **ADU-Werte** (Energiewerte) des Detektors enthält.

2.6.2. ComPort



Über Extras, Konfiguration, Externe Kommunikation und **ComPort** können alle Werte des Kamerabildes über einen entsprechenden **Port** abgefragt werden. Die Baudrate (Übertragungsrate) kann entsprechend eingestellt werden.



Hinweis
Weitere Informationen zum IPC und ComPort finden Sie auf der mitgelieferten CD.

2.7. Startoptionen

2.7.1. Übersicht der Startparameter

Die TIM Connect lässt sich über das Programmsymbol auf dem Desktop mit zusätzlichen Parametern starten. Gehen Sie dazu in die Eigenschaftseinstellungen des Programmsymbols (Verknüpfungsziel) und setzen Sie hinter die Verknüpfungszeile ein Leerzeichen sowie den entsprechenden Parameter, z.B. "C:\Program Files\MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH u Co KG\TIM Connect\Imager.exe" /?



Beim Starten der Software über das Programmsymbol erhalten Sie dann eine Übersicht möglicher Parameter:

Command line parameters:
/? This help dialog
/Minimized ...application starts minimized
/Maximized ...application starts maximized
/Invisible ...application starts invisible
/FullScreen ...application will switch to full screen mode after init screen
/Embedded ...application starts with just the video window and always on top
/Name=instancename ...application starts with an instance name. To start multiple instances of imager.exe you need to start any instance with an unique name.
/Layout="layout name" ...application starts with a layout that is defined by the layout name.
/Close ...terminates a running instance of imager.exe
/Close /Name=instancename ...terminates a running instance of imager.exe with the given instance name
/Reinit ...reinitializes a connected imager
/IPC=mode ...application starts with activated "Interprocess communication"; mode can be one of the values: "ADUs", "Temps", "Colors". This option cannot be combined with /COM.
/COM=x,br ...application starts with activated "serial communication"; where x is the comport number and br is the baudrate (example: /COM=1,19200). This option cannot be combined with /IPC.
/Path="full path name" ...the path name points to an alternative configuration path.



Hinweis
Beim Parameter **Invisible** kann die Software ausschließlich über den **Task-Manager** und **Prozesse** beendet werden.

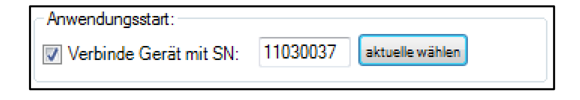
2.7.2. Starten mehrerer Software- bzw. Kamerainstanzen

Für den Fall, dass mehrere Kameras an einen PC angeschlossen sind, kann pro Kamera jeweils eine Softwareinstanz gestartet werden. Um eine zusätzliche Instanz einzurichten, gehen Sie wie folgt vor:

1.) Duplizieren des Software-Icons auf dem Desktop
2.) Umbenennen des neuen Software-Icons auf dem Desktop, z.B. in „Kamera1"
3.) Optional: Umbenennen des Instanznamens mit dem Startparameter C:\Program Files\MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH u Co KG\TIM Connect\Imager.exe" /Name= Kamera1
(siehe hierzu auch Punkt 2.1.5)
4.) Verknüpfen einer Kamera mit der neuen Softwareinstanz



Um den letzten Punkt umzusetzen, gehen Sie in das Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Gerät** und wählen im Punkt **Anwendungsstart** das gewünschte Gerät für die jeweilige Softwareinstanz aus. Beim Starten der Software über das neue Desktop-Icon wird nun automatisch die verknüpfte Kamera angezeigt.





Hinweis
Beachten Sie, dass jede Kamera nur **einmal** mit einer Softwareinstanz verknüpft werden kann.

3. Datenbearbeitung

3.1. Öffnen von Dateien



Über den Menüpunkt **Datei** und **Öffnen** oder über das **Icon** in der Werkzeugleiste lassen sich alle Dateien öffnen, welche von der Software verarbeitet werden können.

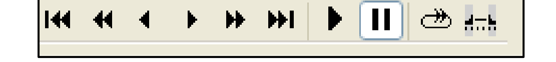


Hinweis
Über das Menü **Datei** und **Wieder öffnen** können gespeicherte Dateien schnell wieder aufgerufen werden, wenn die Option unter **3.4.6** aktiviert wurde.

3.2. Datenwiedergabe

3.2.1. Schaltflächen

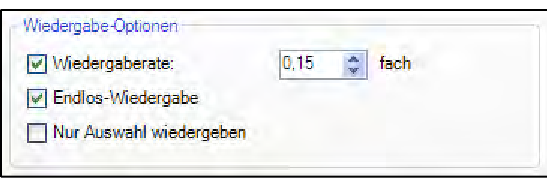
Zum Abspielen von Bildsequenzen stehen unter **Datei** sowie unterhalb des Hauptfensters verschiedene Schaltflächen zur Verfügung:



	Anfang
	Rückwärts
	Ein Bild zurück
	Ein Bild vor
	Vorwärts

	Ende
	Wiedergabe
	Pause
	Endloswiedergabe
	Auswahl wiedergeben

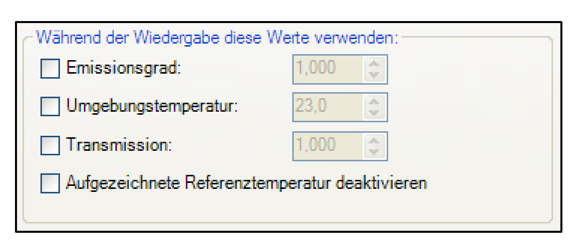
3.2.2. Wiedergabe-Optionen



Über Extras, Konfiguration, Wiedergabe und **Wiedergabe-Optionen** haben Sie die Möglichkeit, mit der **Wiedergaberate** eine bestimme Geschwindigkeit beim Abspielen einer Filmdatei anzugeben. Dies ist gerade beim Analysieren von schnellen Prozessen sinnvoll.
Zusätzlich kann hier angegeben werden, ob eine Filmwiedergabe als **Endlos-Wiedergabe** oder nur eine bestimmte Auswahl (Anfangs- und Endmarkierungsecken unter der Zeitleiste) über **Nur Auswahl wiedergeben** abgespielt werden soll. Diese beiden Einstellungen sind auch über die Schaltflächen unter dem Hauptfenster (de-)aktivierbar.



Hinweis
Die Wiedergabeeinstellungen beziehen sich immer nur auf das Abspielen der aktuell geladenen Datei. Die Einstellungen können jedoch in einer individuell erstellten Ansicht gespeichert werden.

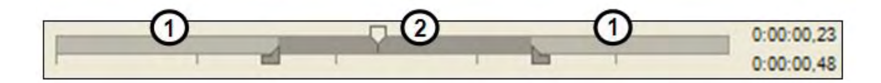


Bei der späteren Analyse von Filmdateien kann es sein, dass bei der Aufnahme eingestellte Messparameter nachträglich verändert werden müssen. Über Extras, Konfiguration, Wiedergabe und **Während der Wiedergabe diese Werte verwenden** können die Messparameter **Emissionsgrad**, **Umgebungstemperatur** sowie **Transmission** an die Messsituation angepasst werden. Darüber hinaus kann man in diesem Menüpunkt die **Aufgezeichnete Referenztemperatur deaktivieren**.

3.3. Bearbeiten von Videosequenzen

Mit **Bearbeiten** und den Menüpunkten **Auf Auswahl trimmen** und **Auswahl entfernen** kann eine aufgerufene Filmsequenz mit Hilfe der am unteren Bildschirmrand dargestellten Zeitleiste geschnitten werden.

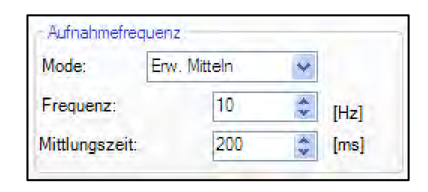
Das Markieren eines Filmabschnittes wird durch Setzen der Anfangs- und Endmarkierungsecken, die sich unter der Zeitleiste befinden, durchgeführt:



1	**Auf Auswahl trimmen** bedeutet, dass der nicht markierte Filmbereich (helles Grau) gelöscht und der markierte Filmbereich (dunkles Grau) auf der Zeitleiste erhalten bleibt.
2	**Auswahl entfernen** bedeutet, dass der markierte Bereich (dunkles Grau) gelöscht wird.

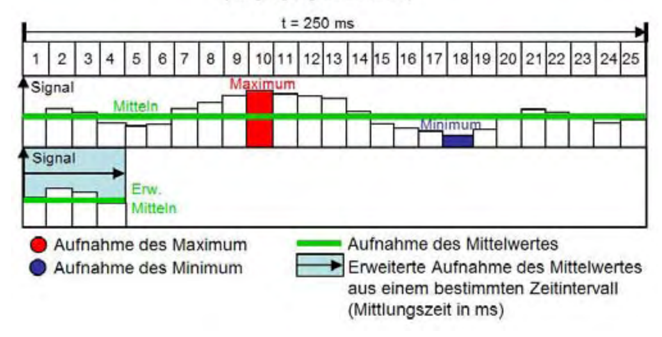
3.4. Datenspeicherung

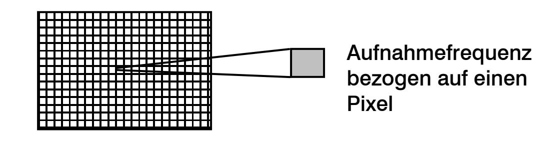
3.4.1. Einstellen der Aufnahmefrequenz



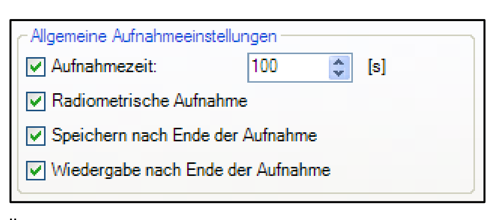
Ausgehend von einer Bildfrequenz von 120 Hz, welche die Kamera liefert, kann die Frequenz bei der Aufnahme wie benötigt reduziert werden. Über **Extras**, **Konfiguration**, **Aufnahme** und **Aufnahmefrequenz** wird eingestellt, in welcher Geschwindigkeit die Aufnahme des Wärmebildes erfolgen soll. Die Angabe erfolgt üblicherweise in Hertz (Hz, Bilder pro Sekunde). Die maximale Anzeigefrequenz der Kamera beträgt 120 Hz.
Da der Software immer alle Bilder zur Verfügung stehen, muss darüber entschieden werden, was bei geringerer Anzeigefrequenz (unter 120 Hz) mit den restlichen Bildern erfolgen soll. Unter **Mode** stehen verschiedene Optionen zur Verfügung:

Aus	Die Aufnahmefrequenz beträgt 120 Hz.
Überspringen	Die restlichen Bilder werden in der angegebenen Frequenz übersprungen, d.h. z.B. bei 10 Hz wird jedes zehnte Bild aufgenommen.
Mitteln	Die Bilder werden in der angegebenen Frequenz gemittelt, d.h. z.B. alle zehn Bilder ergeben ein gemitteltes Bild. Ziel kann die Abschwächung des Detektorrauschens sein.
Minimum	Die Minimalwerte der Bildpixel, z.B. von zehn Bildern, werden in der angegebenen Frequenz zu einem Bild zusammengefasst und aufgenommen.
Maximum	Die Maximalwerte der Bildpixel, z.B. von zehn Bildern, werden in der angegebenen Frequenz zu einem Bild zusammengefasst und aufgenommen.
Erw. Mitteln	Die Bilder werden auf Grundlage der angegebenen Frequenz und der **Mittlungszeit** gemittelt, d.h. z.B. bei 10 Hz und 200 ms, dass nur die ersten 2 von 10 Bildern das aufgenommene, gemittelte Bild ergeben.





3.4.2. Einstellen des Aufnahmemodus



Unter **Aufnahmezeit** erfolgt, wenn gewünscht, die Definition einer maximalen Aufnahmedauer in Sekunden. Die Aufnahme stoppt nach Erreichen der festgelegten Zeit.
Mit der Aktivierung des Feldes **Radiometrische Aufnahme** werden alle Temperaturinformationen zu jedem Pixel sowie von allen Messfeldern abgespeichert. Die radiometrische Aufnahme (RAVI-Datei) hat den Vorteil, dass alle aufgenommenen Pixel beim späteren Öffnen der Datei weiter analysiert werden können. Zudem können neue Messfelder und Alarmdefinitionen zur Analyse angelegt werden.



Hinweis
Falls der Punkt Radiometrische Aufnahme nicht aktiviert ist, werden die Bilder als Standard AVI-Datei gespeichert, die dann nur Farbinformationen enthält. Eine nachträgliche Umwandlung einer RAVI-Datei in eine AVI-Datei (oder umgekehrt) ist nicht möglich!

Mit der aktivierten Option **Speichern nach Ende der Aufnahme** werden die Bilder ohne weitere Nachfrage abgespeichert. Mit der aktivierten Option **Wiedergabe nach Ende der Aufnahme** werden die Bilder ohne weitere Nachfrage sofort nach dem Speichern wiedergegeben.

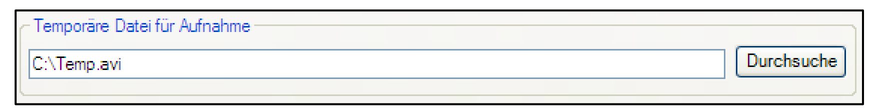


Hinweis
Der Status der Aufnahme wird durch einen Hinweisbalken am unteren Bildschirmrand gekennzeichnet, z.B. wird eine aktuelle Aufnahme mit der Farbe ROT hinterlegt.



3.4.3. Speicherort der temporären Dateien

Hier wird der Ort ausgewählt, wo die temporäre Datei zur Aufnahme abgespeichert werden soll.





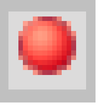
Hinweis
Diese temporäre Datei wird bei jeder neuen Aufnahme überschrieben.

3.4.4. Aufnahme von Videosequenzen

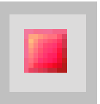
Videosequenzen können sowohl als radiometrische Datei (RAVI) oder als nicht-radiometrische Datei (AVI) gespeichert werden. RAVI-Dateien beinhalten alle Temperatur- und Messfeldinformationen zur späteren Analyse.

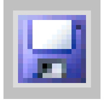


Hinweis
Falls der Punkt Radiometrische Aufnahme nicht aktiviert ist (siehe Punkt **3.4.2**), werden die Bilder als Standard AVI-Datei gespeichert, die dann nur Farbinformationen enthält. Eine nachträgliche Umwandlung einer RAVI-Datei in eine AVI-Datei (oder umgekehrt) ist nicht möglich!



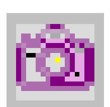
Videosequenzen können über das Menü **Datei** und **Aufnahme** / **Stopp** oder über die entsprechenden **Icons** in der Werkzeugleiste aufgenommen werden.





Wenn die Aufnahme wie gewünscht erfolgt ist, kann sie über das Menü **Datei** und **Speichern** oder über das **Icon** in der Werkzeugleiste auf dem Rechner abgelegt werden.

3.4.5. Aufnahme von Schnappschüssen



Schnappschüsse sind einzelne, radiometrische Bilder aus einer Videosequenz, d.h. sie enthalten alle Temperatur- und Messfeldinformationen und können somit später umfassend analysiert werden. Schnappschüsse können über den Menüpunkt **Datei** und **Schnappschuss** oder über das **Icon** in der Werkzeugleiste aufgenommen werden.

Schnappschüsse / Kopieren in Zwischenablage
Ursprüngliche Auflösung
Informationen mit ins Bild zeichnen

Mit den Einstellungsmöglichkeiten in **Extras**, **Konfiguration** und **Schnappschüsse / Zwischenablage** können Sie entscheiden, wie ein Schnappschuss in die Zwischenablage kopiert oder gespeichert wird. Entweder wird der Schnappschuss unter **Ursprüngliche Auflösung** entsprechend der Kameraauflösung von 160 x 120 Pixel gespeichert (kleines Bild) oder die Software speichert mit **Informationen mit ins Bild zeichnen** den Schnappschuss in der im Hauptfenster dargestellten Größe ab (vgl. Punkt **2.1.6**). Dabei werden zudem z.B. eingezeichnete Messfelder mit in die Zwischenablage kopiert.



Hinweis
Zur Speicherung und gleichzeitigen Darstellung (Schnappschussverlauf) eines identischen Schnappschusses muss die Option **Ursprüngliche Auflösung (notwendig für Echtzeit-Schnappschüsse)** aktiviert sein. Ansonsten wird im Verlauf das Kamerabild vor dem Schnappschuss angezeigt.

Dateiname für manuell ausgelöste Schnappschüsse
Dateidialog öffnen
Dateiname durch Vorlage erzeugen

Mit der Option **Dateidialog öffnen** werden Sie vor dem Speichern eines Schnappschusses gefragt, wo, unter welchem Namen und Dateityp das Bild abgelegt werden soll.
Über **Dateiname durch Vorlage erzeugen** werden die Schnappschüsse nach den Vorgaben im Menüpunkt in **Extras**, **Konfiguration** und **Getriggerte Aufnahme / Schnappschüsse** erzeugt (siehe Punkt **3.4.7**).

Unter **Getriggerte Aufnahme / Schnappschüsse** erfolgt ebenfalls die Definition vom **Dateityp für Schnappschüsse**.

Dateityp für Schnappschüsse: JPEG (*.jpg)
Max. Einträge im Schnappschussverlauf 5
Letzten Schnappschuß für Verlauf ignorieren

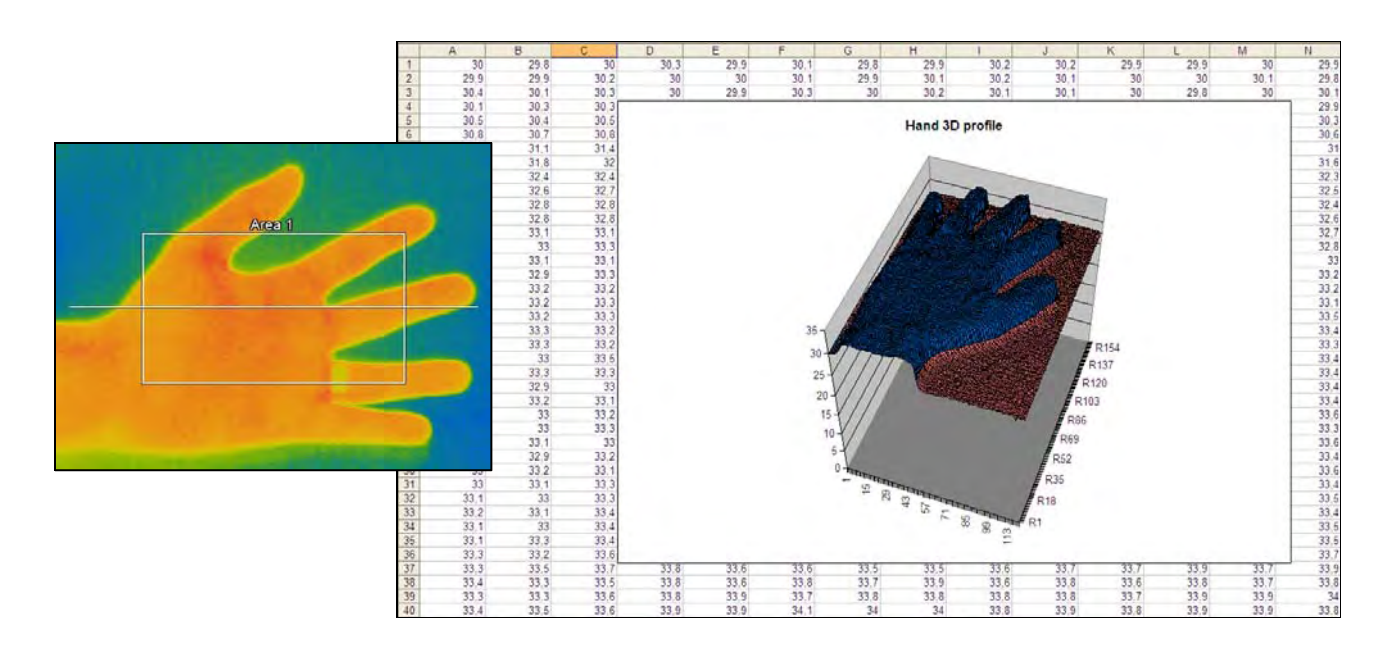
Mit **Max. Einträge im Schnappschussverlauf** wird die Anzahl der Bilder festgelegt, die im Fenster Schnappschussverlauf erscheinen (siehe auch Punkt **2.2.1**). Die Option **Letzten Schnappschuss für Verlauf ignorieren** bewirkt, dass der letzte Schnappschuss immer erst beim Auslösen eines neuen Schnappschusses in der Verlaufshistorie angezeigt wird.

Folgende Dateitypen stehen zur Speicherung eines Schnappschusses zur Verfügung:

TIFF (*.tiff)	Speichern des Bildes (Schnappschuss) als radiometrisches Bild im TIFF-Format.
Text (Image data) (*.csv)	Speichern des Bildes (Schnappschuss) als Text-Format zur weiteren Analyse in Excel.
Text (Temp. profile data) (*.csv)	Speichern des Temperaturprofils als Text-Format zur weiteren Analyse in Excel.



Hinweis
Die JPEG- und TIFF-Dateien werden als radiometrische Dateien abgespeichert und können detailliert in der TIM Connect Software analysiert werden. Darüber hinaus können diese in Standardprogrammen wie Photoshop mit Farbinformationen dargestellt werden.

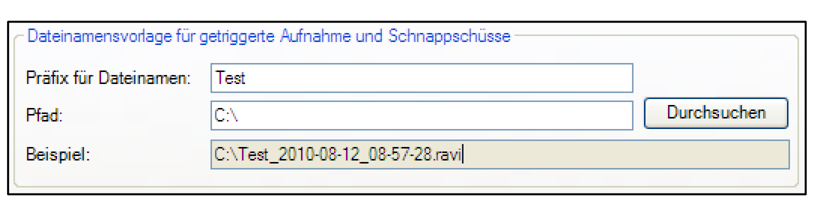


Analyse eines Wärmebildes über eine *.csv-Datei in
Excel und Darstellung der Pixel in 3D

3.4.6. Speichern des Temperatur-Zeit-Diagramms als Textdatei

Unter **Date** und **Temp.-Zeit-Diagramm Daten sichern** können die Diagrammdaten als Textdatei (*.dat) für weitere Analysen gespeichert werden

3.4.7. Speicherort und Namensvorlagen getriggerter Aufnahmen



Unter **Extras**, **Konfiguration** und **Getriggerte Aufnahme / Schnappschüsse** werden unter **Präfix für Dateinamen** Namensvorlagen für die Dateien erzeugt, welche die Software bei getriggerten Aufnahmen automatisch speichert. Der **Pfad** gibt den Speicherort an und kann hier angepasst werden. Erfolgt eine getriggerte Aufnahme, werden die Daten auf Grundlage der Namensvorlage sowie zusätzlich mit Datums- und Zeitstempel abgelegt.



Hinweis

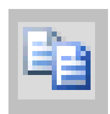
Mit der Option **Für getr. Videosequenzen und Schnappschüsse Eintrag in der Liste zuletzt geöffneter Dateien anlegen** können die aktuellsten Aufnahmen schnell über das Menü **Datei** und **Wieder öffnen** aufgerufen werden.

Mit **Getriggerte Videosequenz bzw. Schnappschuss zusammen mit Ansicht speichern** wird die Ansicht im Hauptfenster der Software inklusive Messfelder, Temperaturanzeige etc. abgelegt.

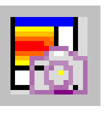
3.4.8. Darstellung von Schnappschüssen im Softwarefenster

Unter dem Menü **Ansicht**, **Fenster** und **Schnappschussverlauf** kann ein Fenster geöffnet werden, welches die aktuellsten Schnappschüsse anzeigt (siehe auch Punkt **2.2.1**).

3.4.9. Speichern von Bildern oder Screenshots im Zwischenspeicher



Über den Menüpunkt **Datei** und **In Zwischenablage kopieren** oder über das **Icon** in der Werkzeugleiste kann das Wärmebild im Hauptfenster in die Zwischenablage kopiert werden, um sie zur Dokumentation in weitere Programme wie MS Word einzufügen.

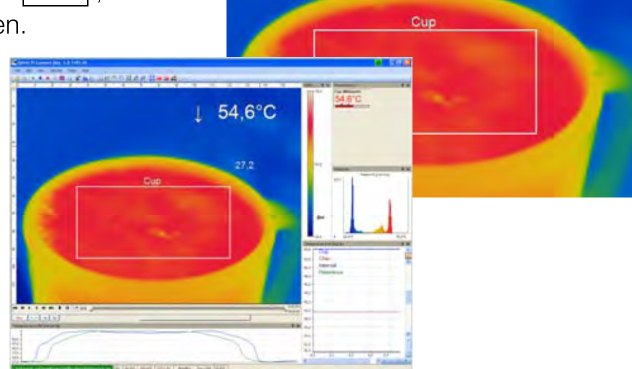


Alternativ besteht die Möglichkeit, das gesamte Softwarefenster (Screenshot) in die Zwischenablage über den Menüpunkt **Datei** , **Screenshot** und **In Zwischenablage kopieren** zu geben.





Hinweis
Das gesamte Softwarefenster kann auch über den Menüpunkt **Datei**, **Screenshot** und **Speichern** oder über das **Icon** in der Werkzeugleiste als Bild abgelegt werden.

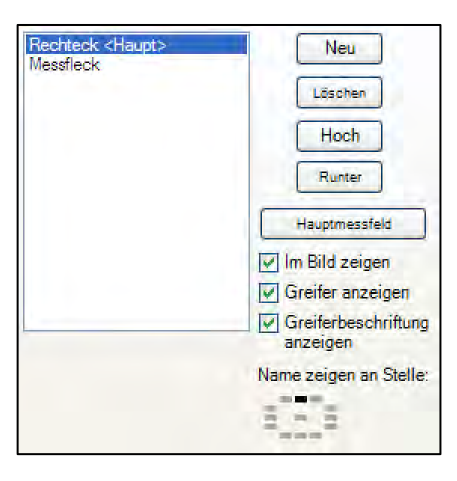


4. Datenanalyse

4.1. Messfelder

4.1.1. Allgemein

Messfelder zur Analyse der Temperaturinformationen können unter dem Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Messfelder** erstellt, bearbeitet und gelöscht werden.

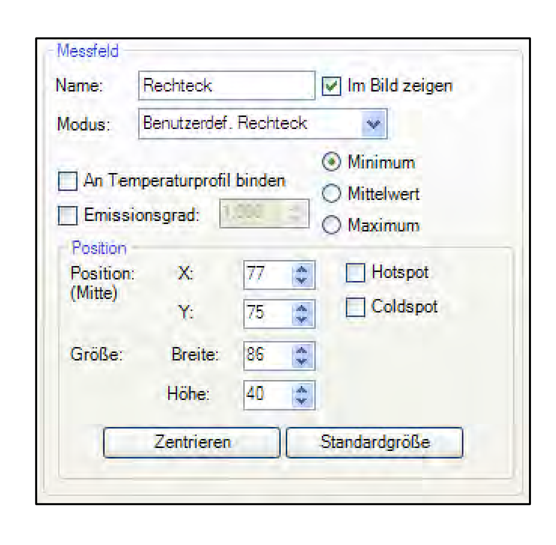


Über den Button **Neu** / **Löschen** kann ein neues Messfeld (Rechteck / Messfleck) erstellt bzw. ein vorhandenes Messfeld gelöscht werden. Mit Hilfe der Buttons **Hoch** und **Runter** können einzelne Messfelder in der Liste verschoben werden.
1 Messfeld aus der Liste lässt sich über den Button **Hauptmessfeld** als solches definieren. Die Temperatur des Hauptmessfeldes kann im Hauptfenster angezeigt bzw. über das Prozess Interface (PIF) als Wert ausgegeben werden.

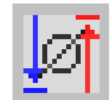
Messfelder können mit dem Punkt **Im Bild zeigen** im Hauptfenster sichtbar oder unsichtbar gemacht werden. Mit Hilfe der Greifer (**Greifer anzeigen** / **Greiferbeschriftung anzeigen**) lassen sich einzelne Messfelder mit der Maus verschieben bzw. vergrößern oder verkleinern.
Mit der Option **Name zeigen an Stelle** kann definiert werden, wo im Hauptfenster der Name des jeweiligen Messfeldes angezeigt wird. Markieren Sie dazu einen Punkt in der Grafik.

Es stehen folgende Messfeldtypen zur Verfügung:

Position (X, Y)	Benutzerdefiniertes Rechteck
	Messfleck (1x1)
	Messfleck (3x3)
	Messfleck (5x5)



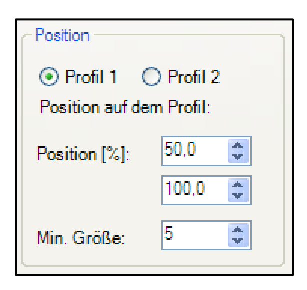
Wurde ein Messfeld erstellt, kann mit dem Eingabefeld **Name** eine beliebige Bezeichnung definiert werden. Unter dem Eingabefeld **Modus** kann die Art des Messfeldes (Rechteck / Messfleck) definiert bzw. geändert werden. Die Temperatur des Hauptmessfeldes kann auch im Hauptfenster angezeigt werden. Über **Minimum, Mittelwert** oder **Maximum** oder über das **Icon** in der Werkzeugleiste wird definiert, welcher Wert dargestellt wird.



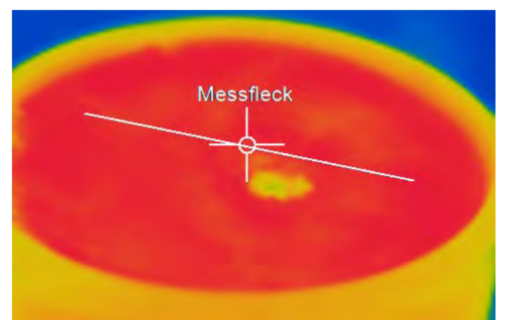
Über den Menübereich **Position** lassen sich die genauen Koordinaten sowie die Größen der Messfelder im Hauptfenster eingeben. Hier kann auch entschieden werden, ob das jeweilige Messfeld einen **Hotspot** (maximaler Temperaturpunkt im Bild) oder einen **Coldspot** (minimaler Temperaturpunkt im Bild) darstellen soll.

Über **Zentrieren** wird das Messfeld in die Mitte des Hauptfensters gerückt, über **Standardgröße** nimmt ein Rechteck eine vordefinierte Größe an.

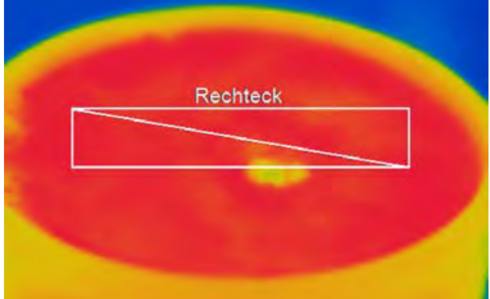
Die Lage von einem Messfeld kann über **An Temperaturprofil binden** mit einem der beiden bestehenden Temperaturprofile (Messzeilen) verknüpft werden (**Profil 1** / **Profil 2**).



Die Lage zueinander wird mit der Option **Positionen [%]** festgelegt. Die Größenverhältnisse werden über **Min. Größe** definiert.

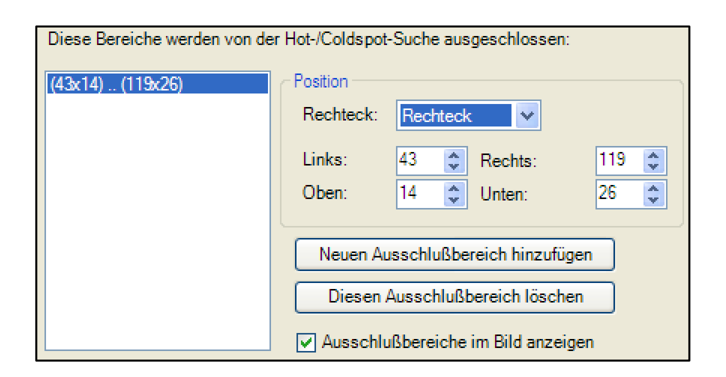


An ein Temperaturprofil gebundenes Messfeld (hier Messfleck als Messfeld)



An ein Temperaturprofil gebundenes Messfeld (hier Rechteck als Messfeld)

4.1.2. Ausschlussbereiche für Hot-/Coldspots



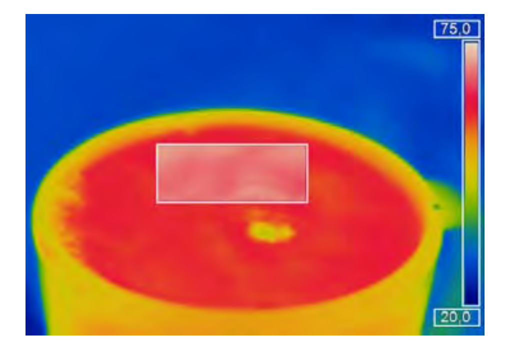
Über den Menüpunkt **Extras**, **Konfiguration**, **Messfelder** und **Ausschlussbereiche für Hot-/Coldspots editieren** können bestimmte Bildschirmbereiche mit existierenden oder eventuell auftretenden Hot- und/oder Coldspots aus der Analyse ausgeschlossen werden. D.h., in diesen Bereichen wird dann nicht mehr nach Hot- oder Coldspots gesucht. Ein neuer Bereich kann über den Button **Neuen Ausschlussbereich hinzufügen** erstellt und ein bereits existierender Ausschlussbereich über den Button **Diesen Ausschlussbereich löschen** gelöscht werden. Im Auswahlfeld **Position** kann für den Ausschlussbereich ein existierendes Messfeld angegeben oder ein Bereich mittels Koordinaten festgelegt werden.
Die Ausschlussbereiche können im Bild bei Aktivierung des Punktes **Ausschlussbereiche im Bild anzeigen** im Hauptfenster sichtbar gemacht werden.

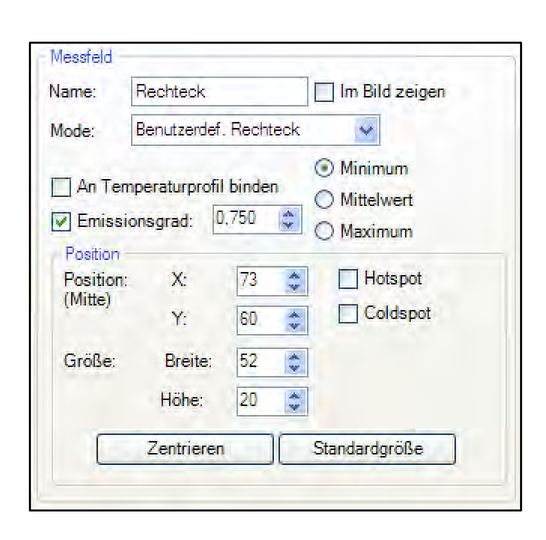
4.1.3. Messfeldspezifischer Emissionsgrad

Für den Fall, dass die Kamera im Wärmebild verschiedene Materialoberflächen erfasst, kann für definierte Messfelder ein individueller Emissionsgrad eingestellt werden.

Unter dem Menü **Extras**, **Konfiguration**, **Messfelder** und **Emissionsgrad** wird die individuelle Einstellung vorgenommen.

Die farbliche Darstellung der sich ändernden Temperaturwerte in den Messfeldern orientiert sich am Referenzbalken.

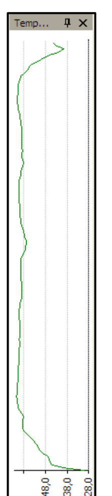




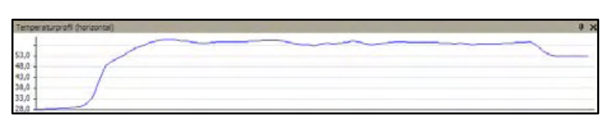
4.2. Temperaturprofile

In der Software können bis zu zwei Temperaturprofile erstellt werden. Sie geben den Temperaturverlauf auf einer Linie im Bild mittels eines Graphen wieder. Die Profile sind mit den Namen **Profil 1** und **Profil 2** gekennzeichnet.
Die Lage und Größe der Profile im Bild kann frei oder mittels Koordinatenangabe **Anfang (P1)** und **Ende (P2)** bestimmt werden.

		Profil 1:	Profil 2:
Anfang (P1)	X:	69	5
	Y:	17	50
Ende (P2)	X:	69	155
	Y:	107	50
Im Bild zeigen:		☑	☑
Im horizontalen Diagramm zeigen:		☑	☐
Im vertikalen Diagramm zeigen:		☐	☑



Profile können über die Anwahl des Punktes **Im Bild zeigen** im Hauptfenster sichtbar bzw. unsichtbar gemacht werden. Alternativ kann diese Einstellung auch über das Menü **Ansicht** und **Informationen im Bild** vorgenommen werden (siehe auch Abschnitt **2.2.3**).



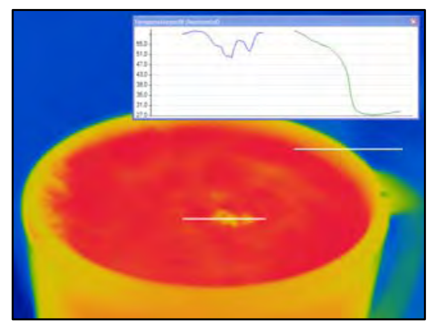
Die Lage und Größe der Profile im Bild kann ebenfalls über das Ziehen mit der Maus an den Greifern an den Enden der Linien im Hauptfenster angepasst werden. Dazu muss jedoch die Option **Greifer anzeigen** aktiviert sein. Über den Punkt **Greiferbeschriftung anzeigen** wird der Bezug zwischen Greifer und Koordinatenangabe P1 und P2 (Anfangs- und Endpunkt) hergestellt.

☑ Greifer anzeigen
☐ Greiferbeschriftung anzeigen

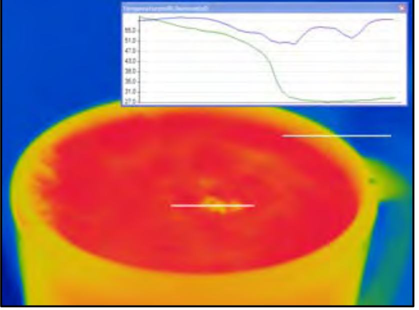
Die Darstellung der Temperaturprofile entlang der Linien kann in separaten Fenstern erfolgen (siehe auch Abschnitt **2.2.1**). Über die Optionen **Im horizontalen Diagramm zeigen** und **Im vertikalen Diagramm zeigen** können die Linien dem horizontalen und / oder vertikalen Diagrammfenster zugeordnet werden

Über den Punkt **Bereich** kann der Temperaturbereich im Diagramm automatisch oder manuell eingestellt werden.
Die **Kurve** des Profils kann unterschiedlich im Diagramm dargestellt werden. Mit der Option **Dem Bild zuordnen** entspricht die Darstellung der tatsächlichen Länge des Profils im Bild. Mit der Option **Gesamter Bereich** ist die Darstellung über den gesamten Diagrammbereich unabhängig von der tatsächlichen Länge des Profils im Bild.





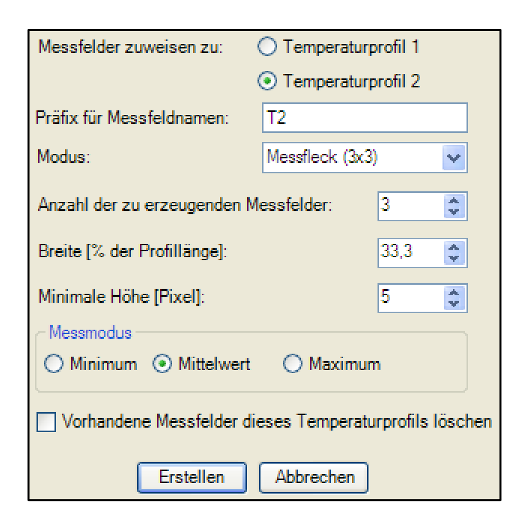
Dem Bild zugeordnete Profilkurven (Darstellung mit abgesetztem Fenster)

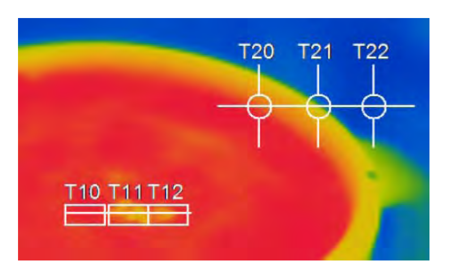


Dem gesamten Bildbereich zugeordnete Profilkurven (Darstellung mit abgesetztem Fenster)

Über den Button **Messfelder an Profile binden** besteht die Möglichkeit, einem Temperaturprofil über **Messfelder zuweisen zu** mehrere Messfelder zuzuweisen. Wird die Lage des Profils geändert, wird auch die Lage der Messfelder entsprechend aktualisiert.
Über **Präfix für Messfeldname** kann eine wiederkehrende Anfangsbezeichnung der Felder festgelegt werden, über **Mode** wird die Art des Messfeldes (Rechteck / Messfleck) definiert.
Sowohl die **Anzahl der zu erzeugenden Messfelder** als auch die **Breite [% der Profillänge]** und die **Minimale Höhe [Pixel]** können festgelegt werden.

Über **Messmodus** wird festgelegt, ob der minimale, maximale oder mittlere Temperaturwert im Digitalanzeige-Fenster dargestellt wird (siehe auch **2.2.1**).





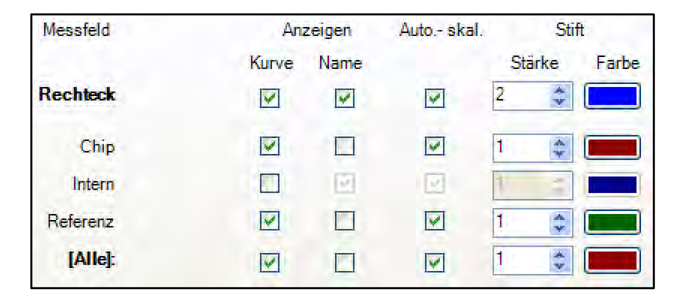
3 Messfelder und 3 Messflecke, die dem Temperaturprofil 1 und 2 zugewiesen worden sind.

Mit dem Punkt **Vorhandene Messfelder dieses Temperaturprofils löschen** können vorher an Profile gebundene Messfelder wieder gelöscht werden.

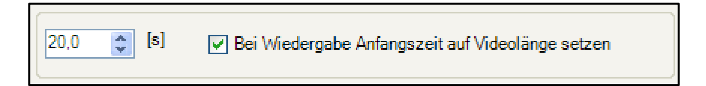
Mit Hilfe des Buttons **Erstellen** werden die in diesem Fenster vorgenommenen Einstellungen wirksam.

4.3. Temperatur-Zeit-Diagramm

4.3.1. Allgemeine Einstellungen



Im Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Temp.-Zeit-Diagramm** kann zu jedem angelegten Temperaturmessfeld und zu bereits vordefinierten Werten wie z.B. der Chiptemperatur (vergleiche dazu auch Punkt **2.2.4**) die Temperatur im zeitlichen Verlauf grafisch dargestellt werden.
Unter **Anzeigen** wird festgelegt, ob die **Kurve** für einen bestimmten Messwert dargestellt wird oder nicht. Wird eine Kurve angezeigt, kann optional der dazugehörige **Name** im Diagramm ein- bzw. ausgeblendet werden.
Wenn die Option **Auto.-skal.** aktiviert wird, hat der Temperaturverlauf der jeweiligen Kurve einen Einfluss auf die Autoskalierung des Diagramms. Wird die Option deaktiviert, skaliert sich das Diagramm ausschließlich anhand der anderen Temperaturwerte.
Im Menüpunkt **Stift** können die **Stärke** der Kurve sowie die **Farbe** individuell konfiguriert werden.



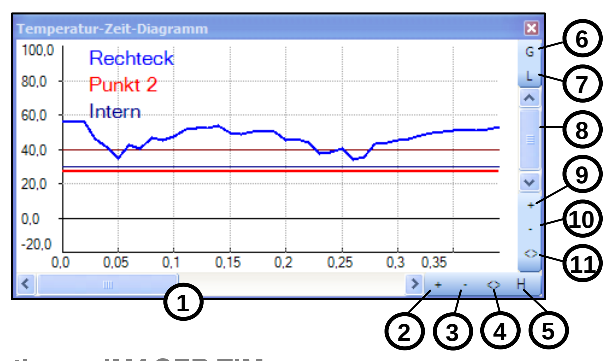
Als weitere Option kann im Menü die Zeitachse über **[s]** auf eine Mindestskalierung gestellt werden. Mit der Option **Wiedergabe Anfangszeit auf Videolänge setzen** wird die Skalierung an die Länge einer gespeicherten Aufnahme angepasst.

Unter **Diagramm-Messeinstellungen** wird die **Max. Anzahl von Datenwerten**, welche im Diagramm angezeigt werden sollen, eingestellt. 1.000 x 10.000 ergeben 10.000.000 (zehn Millionen) Datenwerte, der benötigte **Speicher** wird automatisch errechnet. Mit der aktivierten Option **Auto (Framerate des Geräts)** wird die mögliche **Aufnahmedauer** auf Grundlage der eingestellten Aufnahmefrequenz der Kamera (siehe Punkt **3.4.1**) berechnet.

Unabhängig von der Aufnahmefrequenz der Kamera kann die Anzahl der Datenwerte mit der Option **Anwenderdefiniert** bestimmt werden. Unter **Diagramm-Auflösung** wird eingestellt, in welchem Zeitintervall eine Messwert-Eintragung in das Diagramm erfolgt. Über die Pfeile kann das Zeitintervall vergrößert oder verkleinert werden.

Max. Anzahl von Datenwerten 1000 x 10000
Wenn max. Anzahl von Datenwerten erreicht...
Stopp
Überschreiben
Speicher: 228,88 MB
Diagramm-Auflösung: 10 ms
Auto (Framerate des Geräts)
Anwenderdefiniert
Aufnahmedauer: 1Tage, 3h
Anmerkung: Wiedergegebene Videosequenzen verwenden die Einstellungen dieses Dialoges nicht.
OK
Abbrechen

4.3.2. Einstellung der Achsen des Diagramms



Steuerelemente der Zeitachse

1	Laufleiste zum Auswählen eines Zeitabschnittes.
2	Hineinzoomen (vergrößern) in das Diagramm. Die Temperaturachse bleibt dabei konstant.
3	Herauszoomen (verkleinern) in das Diagramm. Die Temperaturachse bleibt dabei konstant.
4	Vollbereichsanzeige: Anzeigen der kompletten Zeitachse, z.B. einer gespeicherten Videosequenz.
5	H: Hold/ C: Continue: Durch Betätigen der **H**-Schaltfläche wird die kontinuierliche Darstellung des Messverlaufes angehalten. Die eigentliche Messung läuft dabei im Hintergrund weiter. Um die Diagrammdarstellung zu aktualisieren, betätigen Sie die **C**-Schaltfläche. Im angehaltenen Zustand können beliebige Zeitabschnitte des Diagramms ausgewählt und mit den Zoom-Schaltflächen **+** gestreckt (vergrößert) und – gestaucht (verkleinert) werden.

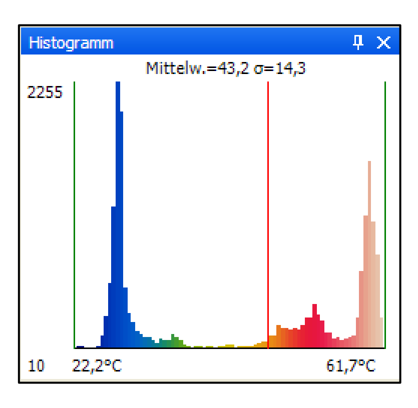
Steuerelemente der Temperaturachse

6	Globale Autoskalierung: Der Temperaturbereich des Diagramms wird automatisch den jeweiligen Höchstwerten angepasst. Der Bereich verbleibt während der gesamten Messung in dieser Einstellung.
7	Lokale Autoskalierung: Der Temperaturbereich des Diagramms wird dynamisch den jeweiligen Höchstwerten angepasst. Nachdem der jeweilige Maximalwert im weiteren Verlauf der Messung das Diagramm verlassen hat, erfolgt eine Rücksetzung des Bereiches. Die Temperaturkurve wird mit dieser Option immer optimal dargestellt.
8	Laufleiste zum Auswählen eines Temperaturabschnittes.
9	Hineinzoomen (vergrößern) in das Diagramm. Die Zeitachse bleibt dabei konstant.

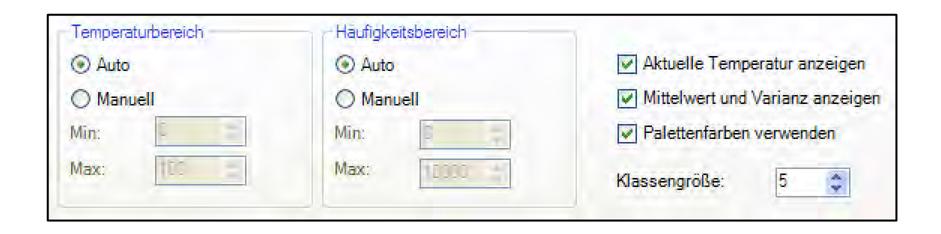
10	Herauszoomen (verkleinern) in das Diagramm. Die Zeitachse bleibt dabei konstant.
11	Vollbereichsanzeige: Anzeigen des kompletten eingestellten Messbereichs.

4.4. Histogramm

Ein Histogramm zeigt die Verteilung aller Messwerte auf einzelne Temperaturen. Auf der Querachse sind die gemessenen Temperaturen eingetragen, auf der Längsachse die Anzahl der Pixel, die die entsprechende Temperatur aufweisen (Häufigkeitsverteilung).



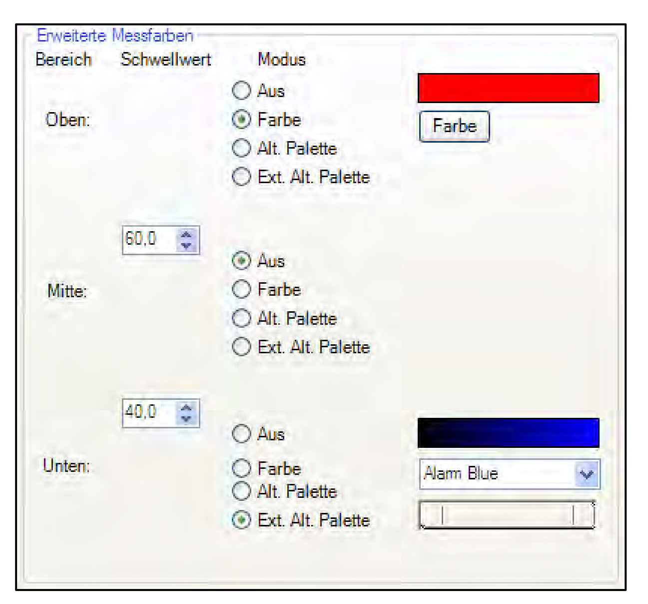
Unter dem Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Histogramm** können Einstellungen vorgenommen werden. Der angezeigte Temperatur- und Häufigkeitsbereich im Histogramm kann von der Software **automatisch** eingestellt oder vom Benutzer **manuell** definiert werden. Bei der manuellen Bereichseinstellung müssen der gewünschte minimale und maximale Temperaturwert bzw. die Grenzen der angezeigten Pixelhäufigkeiten angegeben werden.



Weitere Optionen sind:

Aktuelle Temperatur anzeigen	Die aktuelle Temperatur an der Maus wird durch eine rote Linie im Histogramm angezeigt.
Mittelwert und Varianz anzeigen	Der Mittelwert und die Standardabweichung σ (Sigma) können angezeigt werden.
Palettenfarben verwenden	Hier kann zwischen einer bunt- oder schwarz/weiß-Darstellung gewählt werden.
Klassengröße	Eingabe der Anzahl an Temperaturwerten, die für eine gemeinsame Farbdarstellung in eine Klasse hinein sollen.

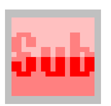
4.5. Erweiterte Messfarben



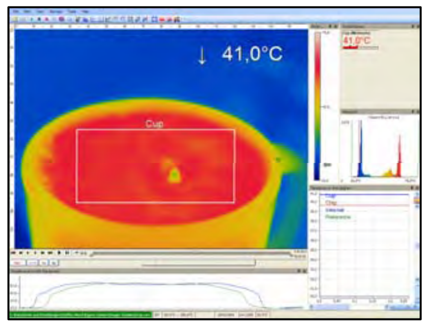
Der Menüpunkt **Extras**, **Konfiguration** und **Erweiterte Messfarben** bietet die Möglichkeit, Pixel im Kamerabild, die oberhalb, innerhalb und / oder unterhalb von definierten Temperaturwerten liegen, einzufärben. Dadurch lassen sich Temperaturverläufe besser visualisieren. Zudem kann hier eine Darstellung von Isothermen (farbliche Einfärbung von Temperaturgruppen) erfolgen.

Über **Schwellwert** lassen sich zwei Temperaturgrenzen festlegen. Die individuelle Darstellung der Pixel **Oben**, in der **Mitte** der Temperaturgrenzen und **Unten** kann mittels einer bestimmten **Farbe** (Isotherme) oder einer bestimmten Farbpalette erfolgen. Über die Option **Alt. Palette** entspricht die alternative Farbpalette den Temperaturgrenzen im Referenzbalken. Sichtbar ist der Bereich der Palette, welcher über die Schwellwerte aktiviert wurde. Mit **Ext. Alt. Palette** können Anfang und Ende der Farbpalette individuell auf dem Referenzbalken festgelegt werden.

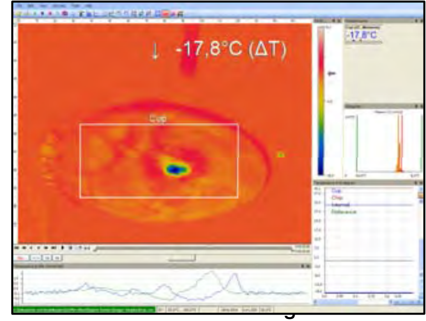
4.6. Bildsubtraktion



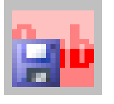
Zum Zeitpunkt der Aktivierung des Menüpunktes **Geräte** und **Bildsubtraktion** oder des **Icons** in der Werkzeugleiste, wird ein Bild im Hintergrund gespeichert, zu dem für alle nachfolgenden Bilder die Temperaturdifferenz berechnet und dargestellt wird.



Bildsubtraktion-Funktion. Die aktuelle Durchschnittstemperatur des Messfeldes wird oben rechts im Bild angezeigt

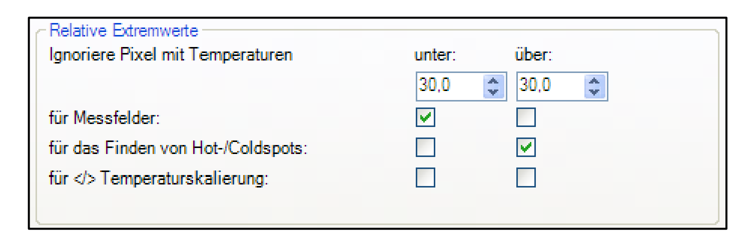


Bildsubtraktion-Funktion. Die aktuelle Temperaturdifferenz des Messfeldes zum vorherigen Bild wird oben rechts im Bild angezeigt



Das für die Bildsubtraktion verwendete Bild kann alternativ als radiometrisches JPEG oder TIFF unter den Menüpunkten **Geräte** und **Bildsubtraktion aus Datei** oder mit Hilfe des **Icons** in der Werkzeugleiste geladen werden.

4.7. Relative Extremwerte



Über das Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Erweiterte Messeinstell.** ist es möglich, Pixel im Wärmebild mit bestimmten Temperaturwerten aus der Datenanalyse auszuschließen. Mit **Ignoriere Pixel mit Temperaturen** kann eine Temperaturgrenze **unter** oder **über** einem Wert festegelegt werden. **Für Messfelder** bedeutet dies z.B. bei der Mittelwertbildung, dass ausschließlich die Pixel über- oder unterhalb eines Wertes bei der Berechnung berücksichtigt werden. **Für das Finden von Hot-/Coldspots** sind alle Pixel mit den definierten Temperaturwerten aus der Analyse ausgeschlossen. **Für </> Temperaturskalierung** bedeutet den Ausschluss der Pixel bei der Anpassung der Skalen z.B. im Temperatur-Zeit-Diagramm.

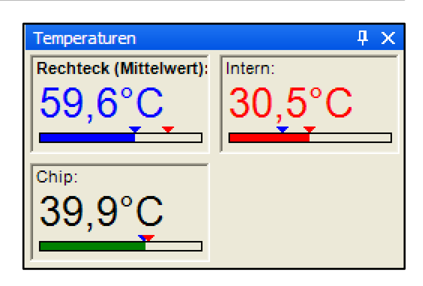


4.8. Alarme

Im Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Alarme** kann zu jedem angelegten Temperaturmessfeld und zu bereits vordefinierten Werten wie z.B. der Chiptemperatur (vergleiche dazu auch Punkt **2.2.4**) ein Alarm konfiguriert werden.

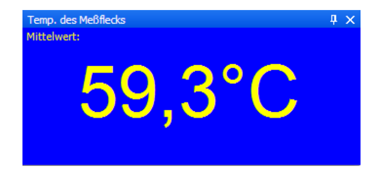
Messfeld	Anzeigebereiche Min.	Anzeigebereiche Max.	Alarme Unterer	Alarme Oberer	Balken anzeigen	Alarm	Alarm zu PIF
Rechteck	0,0	100,0	60,0	80,0	☑	☑	☐
Mauszeiger	0,0	100,0	20,0	40,0	☑	☐	☐
Chip	0,0	60,0	39,0	41,0	☑	☐	☐
Intern	0,0	60,0	20,0	30,0	☑	☐	☐
Referenz	0,0	100,0	0,0	40,0	☑	☐	☐
[Alle]:	0,0	100,0	20,0	40,0	☑	☐	☐

Die Alarmwerte können im Zahlenformat in der Digitalanzeige oder graphisch in der Balkenanzeige dargestellt werden. Für letzteres muss die Option **Balken anzeigen** aktiv sein. Bezüglich der Anzeige des Balkens kann der sichtbare **Min.** und **Max.** - Wert definiert werden. Über **Unterer** und **Oberer** Alarmwert erfolgt die Festlegung der farblichen Anzeige. Wird ein oberer Alarmwert erreicht bzw. überschritten, ändert sich die Farbe des Alarmbalkens in **rot**. Das Erreichen bzw. Unterschreiten des unteren Alarmwertes wird mit einem **blauen** Alarmbalken gekennzeichnet. Temperaturen im mittleren Bereich werden mit einem **grünen** Balken dargestellt.





Hinweis
Die Hintergrundfarbe des Fensters zur digitalen Anzeige des Hauptmessfeldes ändert sich ebenfalls beim Unter bzw. Überschreiten des hier angegebenen Alarmwertes in **blau** oder **rot**.



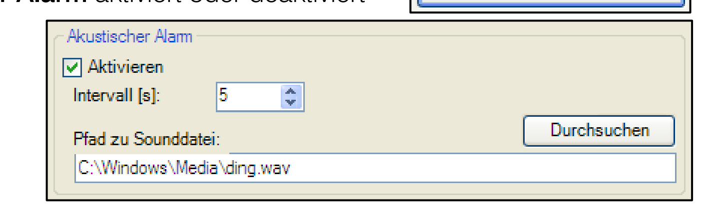
Soll ein Temperaturwert als Alarmwert genutzt werden, ist die Aktivierung der Option **Alarm** nötig.

Zudem kann ein Alarm, wenn das Feld **Alarm zu PIF** aktiviert wurde, über das Prozess Interface (PIF) ausgegeben werden.

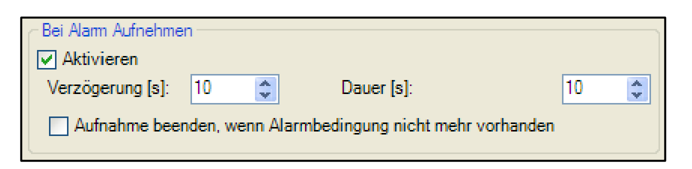


Hinweis
Durch Aktivierung des Feldes Alarm wird der Alarm als visueller Button in der Iconleiste am oberen Bildschirmrand rot dargestellt. Durch Anklicken dieses Buttons wird das Alarmzeichen und die akustische Alarmausgabe bis zum nächsten Auftreten des Alarmwertes wieder deaktiviert.

Im Fenster Alarmkonfiguration kann ein **Akustischer Alarm** aktiviert oder deaktiviert werden. Mit Hilfe der Eingabe im Feld **Intervall [s]** wird festgelegt, in welchem Abstand sich die Alarmsounddatei wiederholen soll. Für den akustischen Alarm kann über die Pfadangabe oder mit Hilfe des Buttons **Durchsuchen** eine entsprechende WAV-Datei ausgewählt werden.

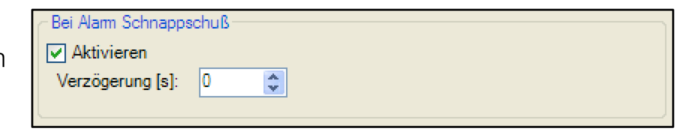


Im Bereich **Bei Alarm Aufnehmen** kann unter dem Punkt **Verzögerung [s]** festgelegt werden, wann nach Auftritt des Alarmes eine Videoaufnahme starten soll. Unter **Dauer [s]** kann eingeben werden, wie lange die Aufnahmezeit des Videos betragen soll.

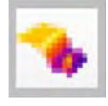


Eine Aufnahme kann zudem mittels Aktivierung des Feldes **Aufnahme beenden, wenn Alarmbedingung nicht mehr vorhanden** automatisch gestoppt werden, sobald die Alarmbedingung nicht mehr zutrifft. Ansonsten wird auch bei Wegfall der Alarmbedingung mit der Aufnahme bis zum Ende der bei **Dauer [s]** eingesetzten Zeit fortgefahren.

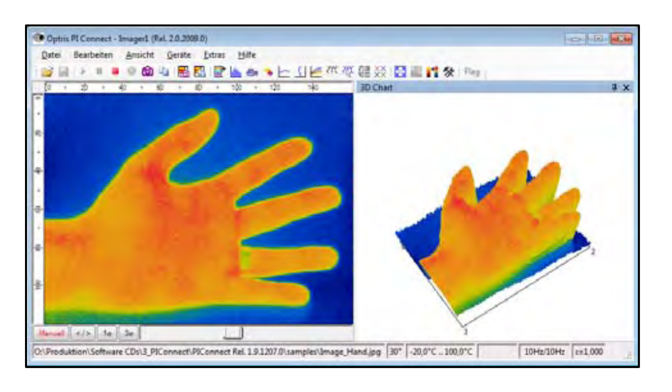
Im Bereich **Bei Alarm Schnappschuss** kann unter dem Punkt **Verzögerung [s]** festgelegt werden, wann nach Auftritt der Alarmbedingung ein Foto / Schnappschuss des Wärmebildes gespeichert wird.



4.9. 3D-Ansicht des Wärmebildes



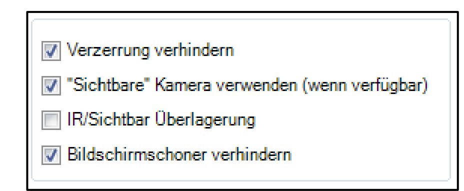
Wärmebilder lassen sich in Echtzeit als 3D-Bild anzeigen. Um die 3D-Ansicht in einem Fenster anzuzeigen, wählen Sie im Menüpunkt **Ansicht** den Unterpunkt **Fenster** und **3D Chart** oder gehen Sie über die **Icons** in der Werkzeugleiste.



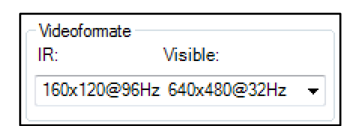
5. Visuelle Kamera (nur TIM200)

5.1. Aktivieren der visuellen Kamera

Die TIM200 Wärmebildkamera verfügt über einen zusätzlichen visuellen Kanal (BI-SPECTRAL Technologie), mit welchem zeitsynchron zum IR-Bild ein visuelles Bild (VIS) aufgenommen werden kann. Die visuelle Kamera wird unter dem Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Allgemein** über den Punkt **„Sichtbare“ Kamera verwenden** aktiviert.

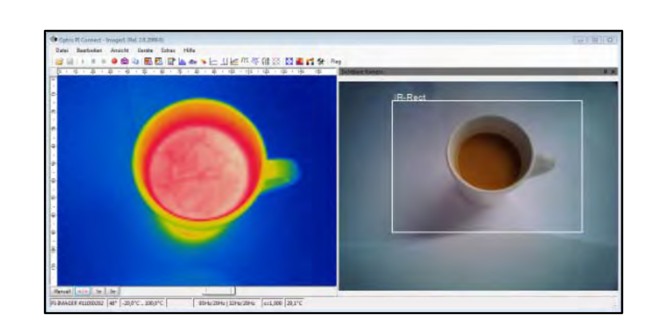


Im Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Gerät** und **Videoformate** wird angezeigt, welche Gerätekonfiguration gerade verwendet werden - das Wärmebild von 160 x 120 Pixel wird mit einer Geschwindigkeit von 96 Hz angezeigt, das visuelle Bild mit einer Auflösung von 640 x 480 Pixel mit 32 Hz.



5.2. Überwachungs-Modus

Der Überwachungs-Modus wird verwendet, um die Orientierung an der Messstelle zu erleichtern. In diesem Modus steht für die Anzeige des visuellen Bildes ein separates Softwarefenster zur Verfügung.





Um das Fenster hinzuzufügen wählen Sie im Menüpunkt **Ansicht** den Unterpunkt **Fenster** und **Kamera (sichtbar)** oder gehen Sie über die **Icons** in der Werkzeugleiste.

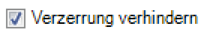


Hinweis
Das Rechteck im visuellen Bild zeigt an, welchen Bereich das Wärmebild abdeckt. Der Bereich ist mit einem Weitwinkelobjektiv am größten, mit dem Teleobjektiv am kleinsten.
Über den Menüpunkt **Ansicht**, **Informationen im Bild** und den Unterpunkt **IR-Rechteck** ist es möglich, das angezeigte Rechteck im Fenster auszublenden.

5.3. Überblendungs-Modus

5.3.1. Allgemein

Der Überblendungs-Modus wird verwendet, um kritische Temperaturen an der Messstelle hervorzuheben. In diesem Modus wird das Wärmebild über das visuelle Bild geblendet.



☑ "Sichtbare" Kamera verwenden (wenn verfügbar)
☑ IR/Sichtbar Überlagerung
☑ Bildschirmschoner verhindern

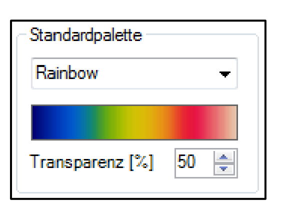


Die Bildüberlagerung von IR- und VIS-Bild ist möglich, wenn der Punkt **IR/Sichtbar Überlagerung** im Menü **Extras**, **Konfiguration** und **Allgemein** aktiviert ist. Alternativ kann die Bildüberlagerung über den Menüpunkt **Ansicht** und den Unterpunkt **IR/Sichtbar Überlagerung**
oder über die **Icons** in der Werkzeugleiste aktiviert bzw. deaktiviert werden.



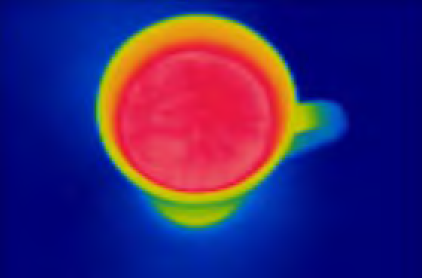
Hinweis
Der Bereich des Wärmebildes im visuellen Bild wird durch ein Rechteck abgegrenzt.
Über den Menüpunkt **Ansicht**, **Informationen im Bild** und den Unterpunkt **IR-Rechteck** ist es möglich, den Rand des Rechtecks auszublenden.

5.3.2. Transparenz des Wärmebildes



Das Wärmebild kann stufenlos zwischen 0…100% über das visuelle Bild geblendet werden. Zum Einstellen der Transparenz gehen Sie zum Menü **Extras**, **Konfiguration**, **Messfarben** und **Standardpalette** bzw. **Transparenz:**

0 %	Das Wärmebild überblendet vollständig das visuelle Bild.
50 %	Das Wärmebild überblendet zu 50% das visuelle Bild. Bei dieser Transparenzeinstellung kann die Lage des Wärmebildes zur Lage des visuellen Bildes optimal eingestellt werden (siehe auch **5.3.3**).
100 %	Das Wärmebild ist voll transparent, d.h. im angezeigten Bild nicht sichtbar.



Überblendung des visuellen Bildes mit dem Wärmebild zu 0 %



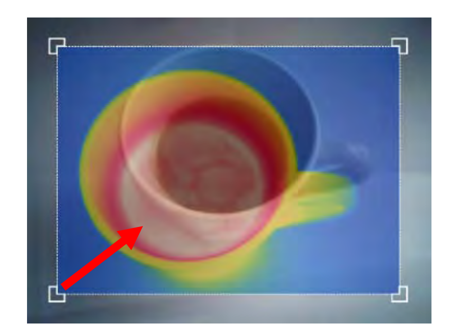
Überblendung des visuellen Bildes mit dem Wärmebild zu 50 %



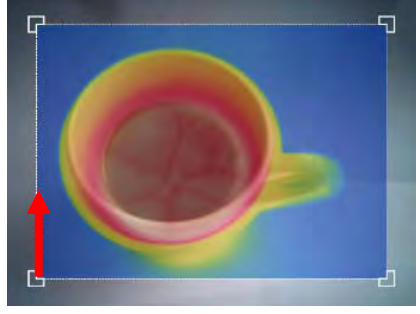
Überblendung des visuellen Bildes mit dem Wärmebild zu 100 %

5.3.3. Verschieben des Wärmebildes im visuellen Bild

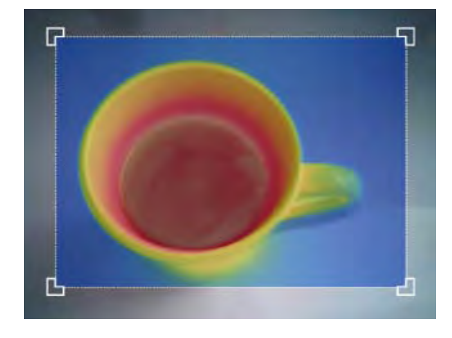
Durch die verschiedenen optischen Achsen des visuellen und infraroten Bildkanals muss ggf. die Lage des Wärmebildes im visuellen Bild angepasst werden. Dazu wird Kursor an die Ecken des Rahmens bewegt, welcher das IR-Bild abgrenzt. Über die eingeblendeten Greifer kann das Wärmebild gestaucht, gestreckt oder komplett (gleichzeitiges Halten der **STRG** – Taste) verschoben werden.



Anpassen des Wärmebildes über Ziehen nach Rechtsoben



Anpassen des Wärmebildes über Ziehen nach Oben



Optimale Anpassung des Wärmebildes an das visuelle Bild

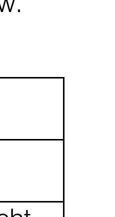


Hinweis

Beim Überblenden des Wärmebildes zu 50 % kann dessen Lage optimal zur Lage des visuellen Bildes eingestellt werden (siehe auch Punkt **5.3.2**).

5.3.4. Überlagerung ausgewählter Temperaturbereiche

Der Überblendungs-Modus kann mit der Option **Erweiterte Messfarben** kombiniert werden (z.B. Darstellung von Isothermen, siehe auch 4.5).
Zum Einstellen des Grads der Überblendung dieser Option im visuellen Bild gehen Sie zum Menü **Extras**, **Konfiguration**, **Messfarben** und **Erweiterte Messfarben** bzw. **Transparenz**:



0 %	Der erweiterte Modus überblendet vollständig das visuelle Bild.
50 %	Der erweiterte Modus überblendet zu 50 % das visuelle Bild.
100 %	Der erweiterte Modus ist voll transparent, d.h. im angezeigten Bild nicht sichtbar.



Isothermische Überblendung des visuellen Bildes zu 50 %



Isothermische Überblendung des visuellen Bildes zu 0 %

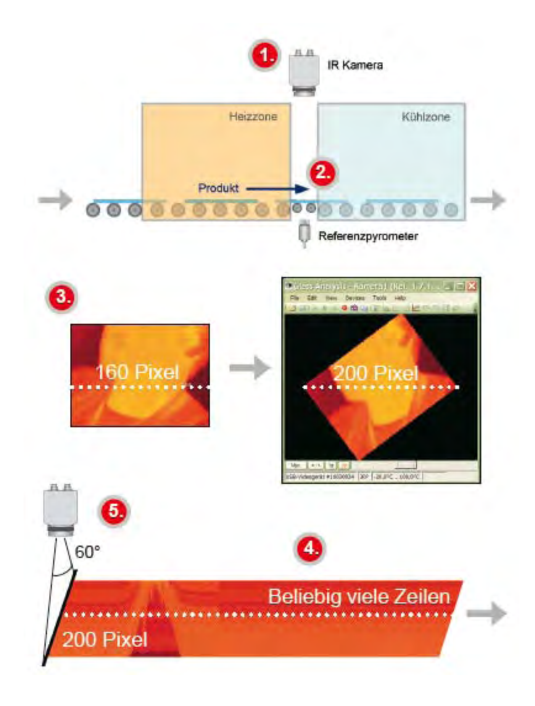
6. Zeilenkamera-Modus (Linescanner)

6.1. Allgemeine Informationen

Die TIM Connect Software verfügt über eine Zeilenkamera-Funktion. Hauptsächlich kommt die Zeilenkamera bei kontinuierlichen Prozessen mit sich bewegenden Messobjekten zum Einsatz, wie z.B. bei der Drehrohrofenmessung oder Messung größerer Mengen auf Förderbändern (Batchprozess).

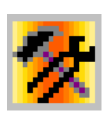
Die Vorteile auf einen Blick:

1. Einfache Überwachung von Prozessen mit eingeschränktem optischen Zugang
2. Indirekte Visualisierung von Wärmeverteilungen in Öfen über Kamerainstallation am Ofenausgang
3. Erweiterung der Anzahl der Pixel von 160 Pixeln auf 200 Pixel durch Nutzung der Bilddiagonale
4. 120 Hz-Datenaufnahme unbegrenzter Zeilen, welche wiederum ein Wärmebild beliebiger Auflösung erzeugen
5. 60 ° Öffnungswinkel der Zeile zur detaillierten Prozessanalyse, z.B. auf breiten Förderbändern



6.2. Grundeinstellungen

6.2.1. Menü Zeilenkamerakonfiguration



Alle Einstellungen, die sich ausschließlich auf den Zeilenkamera-Modus beziehen, werden in einem gesonderten Konfigurationsfenster vorgenommen. Das Fenster **Zeilenkamerakonfiguration** wird über das Menü **Extras**, **Zeilenkamera** und **Zeilenkamera-Einstellungen** oder mit Hilfe des **Icons** aufgerufen.

6.2.2. Wahl eines Layouts

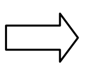
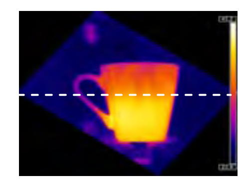
Vor der Konfiguration des Zeilenkamera-Modus sollte ein Grundlayout (Anordnung Softwarefenster etc.) ausgewählt oder erstellt werden. Mehr Informationen dazu erhalten Sie im Kapitel 2.2.

6.2.3. Drehen des Wärmebildes

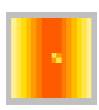


In einigen Anwendungen ist es sinnvoll, die Anzahl der Pixel der Zeile von 160 Pixel auf 200 Pixel durch die Nutzung der Bilddiagonale zu erweitern.
Über das Menü **Drehen** lässt sich das Kamerabild in die entsprechende Stellung drehen (siehe dazu Punkt 2.3.2).
Die Kamera ist analog gedreht zu installieren.




6.2.4. Aktivieren der Zeilenkamera



Um die Zeilenkamera konfigurieren zu können, muss der Zeilenkamera-Modus im Menü **Extras**, **Zeilenkamera** und **Zeilenkamera aktivieren** oder mit Hilfe des **Icons** in der Werkzeugleiste aktiviert werden.



Hinweis
Im Zeilenkamera-Modus stehen zwei Ansichten zur Verfügung. Die Ausrichtungsansicht dient dazu, die Position der Zeile und den Selbsttrigger-Bereich im Wärmebild zu visualisieren. In der Zeilenkameraansicht werden die Messergebnisse der gemessenen Zeilen in Form eines Wärmebildes aufgebaut.

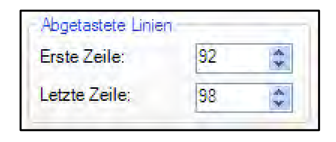
6.2.5. Positionierung der Zeile (Ausrichtungsansicht)



Die in der Software voreingestellte Zeilenposition ist in der Ausrichtungsansicht zu sehen. Die Ansicht kann über das Menü **Extras**, **Zeilenkamera** und **Ausrichtungsansicht** oder mit Hilfe des **Icons** aufgerufen werden.

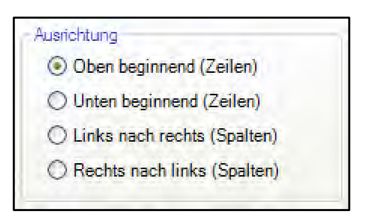


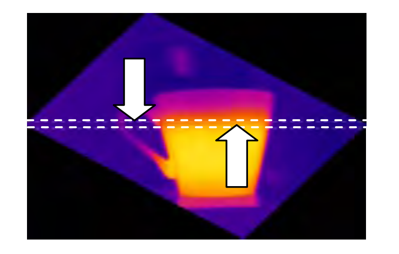
Hinweis
Mit Hilfe des Icons wechseln Sie zwischen der Ausrichtungsansicht und der Zeilenkameraansicht.

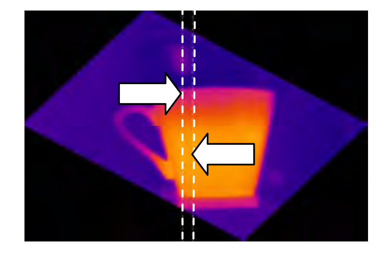


Die Position der Zeile im Wärmebild wird im Fenster **Zeilenkamerakonfiguration** (siehe Punkt **6.2.1**) im Menü **Abtastung** definiert. Über **Abgetastete Linien** und **Erste Zeile** bzw. **Letzte Zeile** können Sie bestimmen, ob die Messung über eine oder mehrere aufeinanderfolgende Zeilen erfolgt. Hierbei kennzeichnet die Zahl 1 die oberste Zeile im Wärmebild.
Wenn Sie mehrere aufeinanderfolgende Zeilen definiert haben, können Sie im Menü **Ausrichtung** festlegen, in welcher Reihenfolge die Zeilen gemessen bzw. in der Zeilenkameraansicht wiedergegeben werden. Bei der Option **Oben beginnend (Zeilen)** werden die Zeilen von oben nach unten gemessen und wiedergegeben, bei

der Option **Unten beginnend (Zeilen)** von unten nach oben. Bei der Option **Links nach rechts (Spalten)** werden die Zeilen von links nach rechts gemessen und wiedergegeben, bei der Option **Rechts nach links (Spalten)** von rechts nach links.

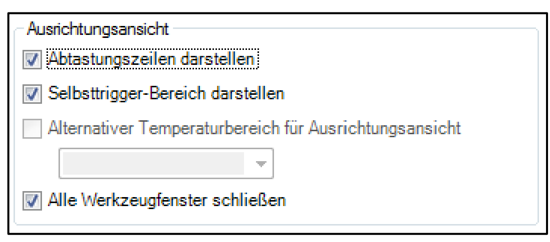






Die gezeigten Ausrichtungsansichten stellen die vier Möglichkeiten dar, wie bei der Definition von mehreren Zeilen die einzelnen Zeilen gemessen bzw. in der Zeilenkamera-ansicht wiedergegeben werden können

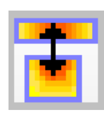
6.2.6. Layout-Anpassung der Ausrichtungsansicht



Über das Fenster **Zeilenkamerakonfiguration** (siehe Punkt **6.2.1**) werden im Menü **Erweitert** und **Ausrichtungsansicht** folgende Einstellungen definiert. Mit den Optionen **Abtastungszeilen darstellen**, **Selbsttrigger-Bereich darstellen** und **Alle Werkzeuge schließen** wird die jeweilige Anzeige in der Ausrichtungsansicht ein- bzw. ausgeblendet. **Über alternativer Temperaturbereich für Ausrichtungs-ansicht** ist es möglich, einen anderen als den zur Messung verwendeten Messbereich zu wählen. So kann es sinnvoll sein, bei einer stehenden Anlage die Einrichtung der Zeilenkamera im 1. Messbereich (bei Raumtemperatur) vorzunehmen, obwohl im Prozess Temperaturen z.B. im 3. Messbereich gemessen werden.

6.3. Datenauswertung der Zeile

6.3.1. Darstellung der Zeilen (Zeilenkameraansicht)

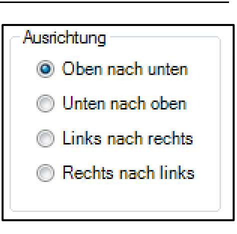


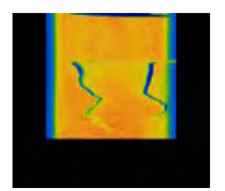
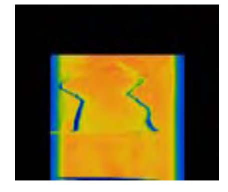
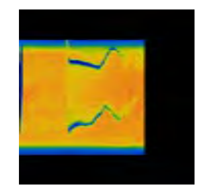
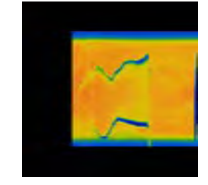
Die Wiedergabe der gemessenen Zeilen erfolgt in der Zeilenkameraansicht. Die Ansicht kann mit Hilfe des **Icons** aufgerufen werden.



Hinweis
Mit Hilfe des Icons wechseln Sie zwischen der Ausrichtungsansicht und der Zeilenkameraansicht.

Die Darstellung der Messzeilen kann im Fenster **Zeilenkamerakonfiguration** (siehe Punkt **6.2.1**) im Menü **Darstellung** näher definiert werden.
Über **Ausrichtung** wird festgelegt, ob die Messzeilen von **Oben nach unten**, von **Unten nach oben**, von **Links nach rechts** oder von **Rechts nach links** wiedergegeben werden.



Datenwiedergabe in der Zeilenkameraansicht von Oben nach unten, von Unten nach oben, von Links nach rechts und von Rechts nach links.

Über die Angabe der **Zeilen** legen Sie fest, wie viele Zeilen in der Zeilenkameraansicht zu sehen sind bzw. nach wie vielen Zeilen das Wärmebild in der Zeilenkameraansicht neu aufgebaut wird (Linescan).

Zeilen: 300
Historie [s]: 10,0 Auto Sync.
Resultierende Zeilenrate [Hz]: 30,0

Im Eingabefeld **Historie [s]** definieren Sie das Zeitfenster, in welchem die Zeilen angezeigt werden sollen. Grundlage hierfür kann die Zeit eines Prozesszyklus sein. Mit der Option **Auto Sync.** ist es möglich, über einen externen Trigger die Zeit z.B. des Prozesszyklus automatisch vorzugeben (siehe auch Punkt **6.3.2**).
Im Feld **Resultierende Zeilenrate (Hz)** wird automatisch die Frequenz jeder einzelnen Zeile berechnet.

Mit der Option **Verzerrung verhindern** erfolgt eine optimale Darstellung der Zeilen in der Zeilenkameraansicht. Die Breite der Zeilen wird so gewählt, dass alle Zeilen im Bild zu sehen sind.



6.3.2. Getriggerte Darstellung der Zeilen

Der Aufbau der Messzeilen in der Zeilenkameraansicht kann auch über ein Triggersignal gesteuert werden. Hierzu stehen im Fenster **Zeilenkamerakonfiguration** (siehe Punkt **6.2.1**) im Menü **Allgemein** vorgenommen zwei Optionen zur Verfügung.

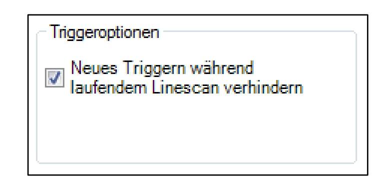
Modus
Kontinuierlich
Extern getriggert
Selbsttriggernd

Mit der Option **Kontinuierlich** erfolgt die Darstellung der Zeilen gemäß der vorher eingestellten Werte. Sie wird für Aufnahmen ohne Triggersignal genutzt.

Mit der ersten Option **Extern getriggert** ist es möglich, ein externes Triggersignal zum Aufbau der Messzeilen vorzugeben. Die Anzahl der aufgebauten Zeilen erfolgt dabei gemäß der Einstellung im Feld **Zeilen** und **Historie [s]** (siehe **6.3.1**). Folgende Einstellungen können weiterhin vorgenommen werden:
Über **Flagoperation** und **Während Linescan vor einem Schnappschuss verhindern** wird eingestellt, dass die Kamera keinen Selbstabgleich (Flag ziehen) vornimmt, wenn gerade ein Linescan erfolgt (siehe hierzu auch 2.4.2).

Flagoperation
Während Linescan vor einem Schnappschuß verhindern

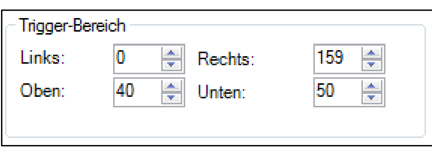
Über **Triggeroptionen** und **Neues Triggern während laufendem Linescan verhindern** kann eingestellt werden, dass ein externer Trigger kein neues Signal zum Aufbau der Messzeilen vorgibt, wenn gerade ein Linescan durch das vorherige Triggersignal erfolgt.





Hinweis
Der externe Trigger wird über das Prozessinterface vorgegeben. Die Einstellungen hierzu müssen in den Standard-Konfigurationen eingestellt werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt **2.5**.

Mit der zweiten Option **Selbsttriggernd** ist es möglich, ein Software-Triggersignal zum Aufbau der Messzeilen vorzugeben. Die Anzahl der aufgebauten Zeilen erfolgt dabei gemäß der Einstellung im Feld **Zeilen** und **Historie [s]** (siehe **6.3.1**). Weiterhin können folgende Einstellungen vorgenommen werden:
Zunächst wird über den **Trigger-Bereich** festgelegt, welche Fläche im Wärmebild der Signalgebung dient. Die eingestellten Angaben unter **Links**, **Rechts**, **Oben** und **Unten** stellen die Ecken der Fläche dar.
Zur Kontrolle ist der Selbsttriggerbereich in der Ausrichtungsansicht zu sehen.

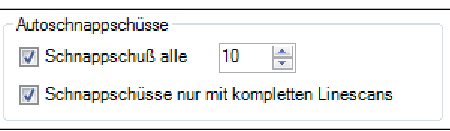


Über **Trigger-Schwellen** wird der Temperatur-Schwellenwert angegeben, d.h. ab wann die Aufzeichnung der Zeilen beginnen soll. Mit **Trigger wenn unter** zählen alle Temperaturen unterhalb der eingetragenen Grenze, mit **Trigger wenn über** alle Werte oberhalb.
Mit der Angabe der **Haltezeit [s]** kann festgelegt werden, in welchem Zeitfenster ein neues Triggersignal zum Zeilenscan ungültig ist (z.B. bei Temperatursignalen außerhalb des gemessenen Prozesses / aus dem Hintergrund).

Über **Flagoperation** und **Während Linescan verhindern** wird eingestellt, dass die Kamera keinen Selbstabgleich (Flag ziehen) vornimmt, wenn gerade ein Linescan erfolgt (siehe hierzu auch 2.4.2).
Mit **Nach Linescan erzwingen** erfolgt der Selbstabgleich, wenn die vorgegebene Anzahl an Messzeilen aufgebaut wurde.

6.3.3. Darstellung von Schnappschüssen

Zur Dokumentation der Messergebnisse kann ein kompletter Linescan als Schnappschuss abgelegt werden. Die Einstellungen hierzu werden im Fenster **Zeilenkamerakonfiguration** (siehe Punkt **6.2.1**) im Menü **Autom. Schnappschüsse** vorgenommen.



Über **Autoschnappschüsse** und **Schnappschuss alle …** wird definiert, nach wie vielen Linescans ein Schnappschuss aufgenommen und gespeichert wird. Mit der Option **Schnappschüsse nur mit kompletten Linescans** wird ein abgebrochener Linescan (z.B. bei neuem Triggersignal) nicht als Schnappschuss gespeichert.

7. Weitere Informationen

7.1. Aktivieren von Warnhinweisen

Bei bestimmten Aktionen werden Sie durch Hinweise informiert, dass Einstellungen in der Software geändert werden. Um ungewollte Änderungen zu vermeiden, können Sie mit Hilfe des Menüs **Extras**, **Erweitert** und **Optionen** Warnhinweise der Software aktivieren bzw. deaktivieren.

- [x] Warnung bei ungesicherten Daten
- [x] Bei Bildgrößenänderung fragen, ob Messobjekte erhalten bleiben sollen
- [x] Vor Konfigurationsdialog fragen, ob getriggerte Aufnahme unterbrochen werden soll.
- [ ] Nachfragen, ob eine in einer Videosequenz vorhandene Ansicht geladen werden soll
- [ ] Nachfragen, ob Videosequenz zusammen mit der aktuellen Ansicht gespeichert werden soll
- [x] Nachfragen, ob eine in einem Schnappschuß vorhandene Ansicht geladen werden soll
- [ ] Nachfragen, ob Schnappschuß zusammen mit der aktuellen Ansicht gespeichert werden soll



Hinweis

Wenn ein Hinweis-Fenster erscheint, können Sie über die Option „Diese Frage nicht mehr stellen" das erneute Auftauchen des Hinweises unterdrücken. Über **Optionen** erhalten Sie die Möglichkeit, dies wieder rückgängig zu machen.

Wichtige Optionen sind:

Warnung bei ungesicherten Daten	Ein Fenster erinnert vor dem Beenden der Software an das Abspeichern der vorgenommenen Einstellungen und Aufnahmen.
Bei Bildgrößen-änderung fragen …	Hier kann entschieden werden, ob angelegte Messfelder und Temperaturprofillinien erhalten bleiben sollen, wenn die Bildanzeige durch Rotation oder Zoom geändert wird. Bei Rotation oder Zoom verlieren Messfelder und Temperaturprofillinien die Relation zum Bild, sie sind jedoch beim Rücksetzen des Bildes in alter Form erhalten.
Vor Konfigurations-dialog fragen …	Beim Aufrufen des Konfigurationsdialoges fragt ein Hinweisfenster, ob eine vorher konfigurierte, getriggerte Aufnahme unterbrochen werden soll. Durch die Warnung soll verhindert werden, dass bestehende Triggereinstellungen unbewusst geändert werden.

7.2. Systemvoraussetzungen

Minimale Systemvoraussetzungen:
- Ab Windows XP (Service Pack 3)
- USB 2.0-Schnittstelle
- Mindestens 1 GB RAM
- 1,6 GHz Prozessorleistung
- CD-ROM-Laufwerk

Empfohlene Systemvoraussetzungen:
- Windows 7
- Mindestens 2 GB Festplattenspeicher zur Speicherung von IR-Videos
- Mindestens 2 GB RAM

7.3. Informationen zur Software

Der Menüpunkt **Hilfe** und **Info** zeigt die aktuelle Versionsnummer der Software TIM Connect.

7.4. Übersicht Shortcuts

F1	Schnappschuss
Alt+F1	Schnappschuss in Zwischenablage kopieren
F2	Aufnahme
F3	Stopp
Alt+F4	Beenden
F5	Flag aktualisieren
F6	Screenshot speichern
Alt+F6	Screenshot in Zwischenablage kopieren
F10	Alarm bestätigen
Alt+P	Nächste Palette

Ctrl+Alt+P	Vorherige Palette
Alt+Enter	Vollbild
Alt+S	Bildsubtraktion
Alt+H	Horizontal spiegeln
Alt+V	Vertikal spiegeln
Ctrl+Alt+S	Bildsubtraktion aus Datei
Ctrl+L	Ausrichtungsansicht
Ctrl+Alt+L	Zeilenkamera aktivieren



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15 · 94496 Ortenburg / Deutschland
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0 · Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de

X9750243-B021053HDR

